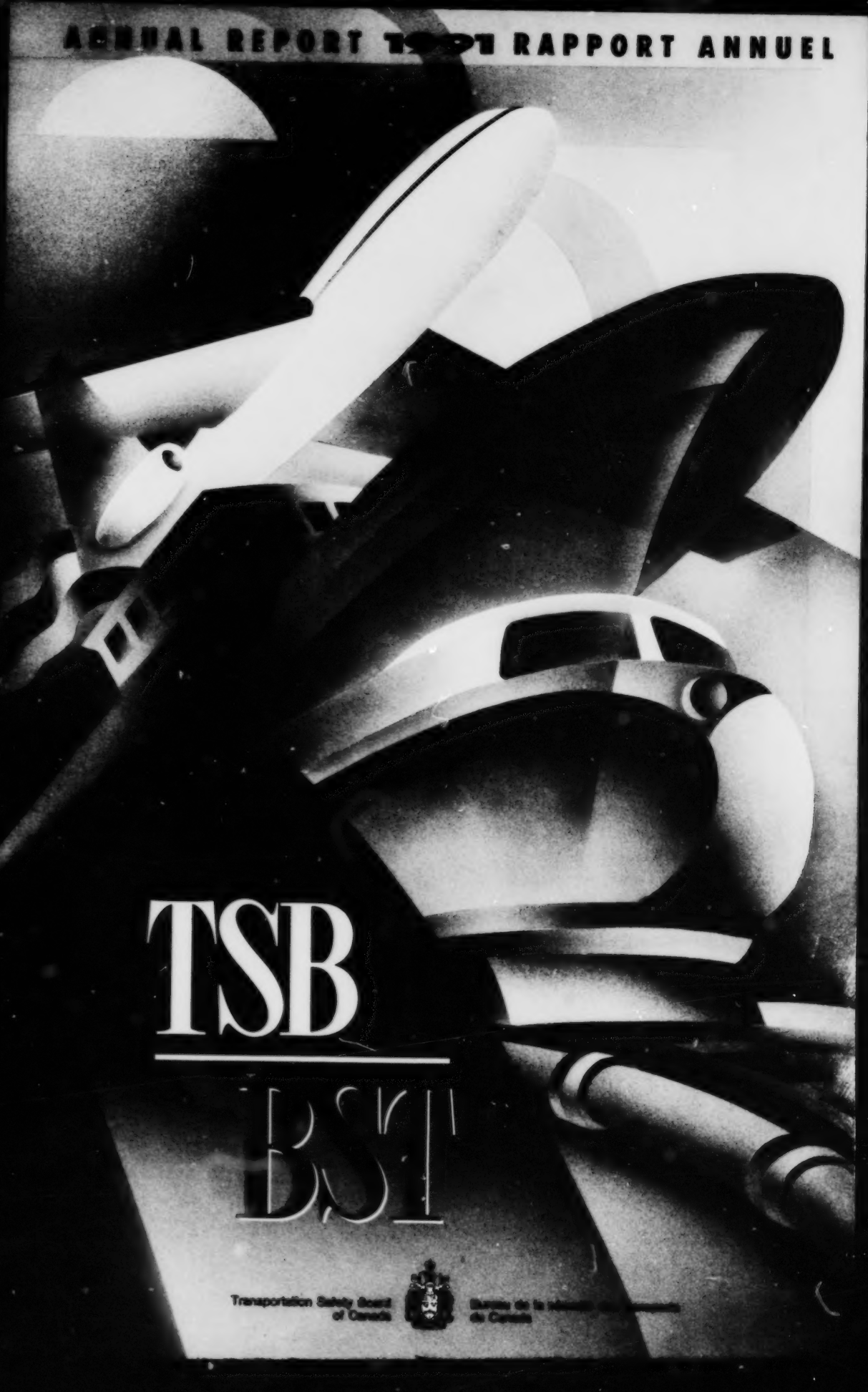
ANNUAL REPORT RAPPORT ANNUEL



TSB

BST

Canada

Transportation Safety Board of Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

© Ministry of Supply and Services Canada 1992

Cat. No. TU1-1991

ISBN 0-662-58912-2

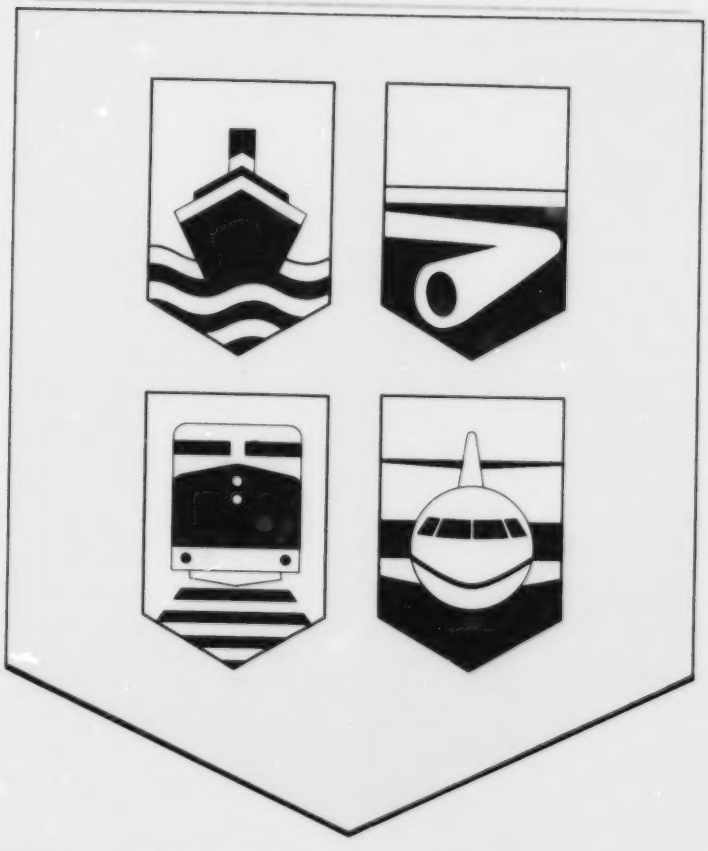
© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1992

No. de cat. TU1-1991

ISBN 0-662-58912-2

ANNUAL REPORT 1991 RAPPORT ANNUEL

TSB BST



TRANSPORTATION SAFETY BOARD OF CANADA

BUREAU DE LA SÉCURITÉ DES TRANSPORTS DU CANADA

Transportation Safety Board
of Canada

Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Office of the Chairman

Bureau du Président

P.O. BOX 9120
ALTA VISTA TERMINAL
OTTAWA, ONTARIO
K1G 3T8

31 March 1992

The Right Honourable Joe Clark P.C., M.P.
President of the Queen's Privy Council for Canada
House of Commons
Ottawa, Ontario
K1A 0A6

Honourable Minister,

In accordance with subsection 13(3) of the Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board Act, the Board is pleased to submit, through you, its annual report to Parliament for the calendar year 1991.

Sincerely,

John W. Stants

John W. Stants

Canada

Bureau de la sécurité des transports
du Canada

Transportation Safety Board
of Canada

Bureau du President

Office of the Chairman

C.P. 9120
SUCCURSALE POSTALE ALTA VISTA
OTTAWA (ONTARIO)
K1G 3T8

Le 31 mars 1992

L'honorable Joe Clark, c.p., député
Président du Conseil privé de la Reine pour le Canada
Chambre des communes
Ottawa (Ontario)
K1A 0A6

Monsieur le Président,

Conformément au paragraphe 3 de l'article 13 de la Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports, le Bureau a le plaisir de présenter au Parlement, par votre entremise, son rapport annuel pour l'année civile 1991.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Le président,

John W. Stants

John W. Stants

Canada

Table of Contents

Members of the Board 6

Mandate of the Transportation Safety Board (TSB) 8

Chairperson's Message 10

Introduction 12

Statistical Overview 14
Marine 14
Commodity Pipelines 16
Rail 18
Air 22

Investigation Operations 26
Standards and Procedures 26
Occurrence Classification and Response System 26
Class A Occurrence 26
Class B Occurrence 26
Class C Occurrence 26
Marine Investigations 32
Commodity Pipeline Investigations 38
Rail Investigations 40
Air Investigations 48

Findings 54
Introduction 54
Investigation Reports Approved by the TSB in 1991 54

Safety Actions 61

Other TSB Activities 70
Board's Committees 70
Regulations and Agreements with Other Departments 70
Communications with the Public 72
Technology in Transportation Accident Investigation 74
Marine Investigation 76
Commodity Pipeline Investigations 76
Railway Investigations 76
Air Investigations 76
Human Factors 76
Safety Studies 80
Confidential Aviation Safety Reporting Program 80
International Cooperation 82
Occupational Safety and Health 86

Appendices 91
A. Safety Recommendations Approved in 1991
B. Marine Occurrence Statistics – 1982-1991
C. Commodity Pipeline Occurrence Statistics – 1982-1991
D. Railway Occurrence Statistics – 1982-1991
E. Aviation Occurrence Statistics – 1982-1991
F. Organizational Chart
G. TSB Offices

Table des matières

Membres du Bureau 7

Mission du Bureau de la sécurité des transports (BST) 9

Message du président 11

Avant-propos 13

Sommaire des statistiques 15
Marine 15
Productoduc 17
Rail 19
Aviation 23

Coordination des enquêtes 27
Normes et procédures d'enquête 27
Système de classification des événements et des interventions 27
Événements de catégorie A 29
Événements de catégorie B 29
Événements de catégorie C 29
Enquêtes sur les événements maritimes 33
Enquêtes sur les événements de productoduc 39
Enquêtes sur les événements ferroviaires 41
Enquêtes sur les événements aéronautiques 49

Conclusions 55
Introduction 55
Rapports d'enquête adoptés par le BST en 1991 55

Mesures de sécurité 105

Autres activités du BST 121
Comités du Bureau 121
Règlements et ententes avec d'autres organismes 121
Communications 123
La technologie au service des enquêtes sur les événements de transport 125
Enquêtes sur les événements maritimes 125
Enquêtes sur les événements de productoduc 125
Enquêtes sur les événements ferroviaires 125
Enquêtes sur les événements aéronautiques 125
Facteurs humains 131
Études en matière de securité 131
Programme de rapports confidentiels sur la sécurité aérienne 131
Coopération internationale 133
Santé et sécurité au travail 135

Annexes 141
A. Recommendations approuvées en 1991
B. Statistiques des événements maritimes 1982-1991
C. Statistiques des événements de productoduc 1982-1991
D. Statistiques des événements ferroviaires 1982-1991
E. Statistiques des événements aéronautiques 1982-1991
F. Organigramme
G. Bureaux du BST

Members of the Board

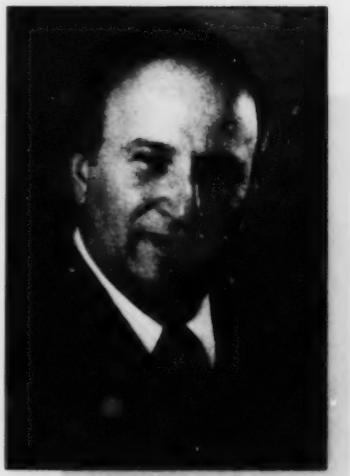
Chairperson JOHN WILLIAM STANTS, former President of an aeronautics consulting firm, former Vice President of Operations, Maintenance and Engineering for a regional airline, and former officer in the Canadian Armed Forces.

GERALD ENNISS BENNETT, former Vice President of Transportation with the Council of Forest Industries of British Columbia and former Manager of Transportation Services with MacMillan Bloedel Ltd.

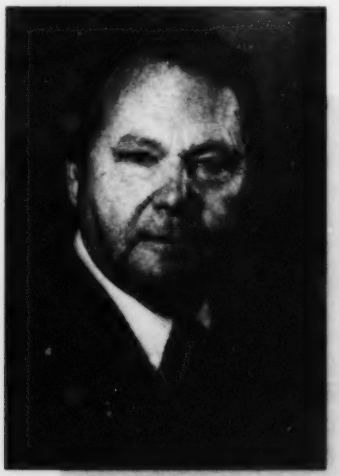
ZITA BRUNET, a former member of the Civil Aviation Tribunal and former air carrier security and passenger safety inspector with Transport Canada.

The Honourable WILFRED R. DUPONT, formerly a Justice of the Supreme Court of Ontario and a licensed pilot and aircraft owner.

HUGH MALCOLM DAVID MACNEIL, former Deputy Chief of the Defense Staff and former Deputy Chief of Staff Operations with the Supreme Allied Command, Atlantic.



John William Stants



Gerald Enniss Bennett

Membres du Bureau

JOHN WILLIAM STANTS, président, ancien président d'une entreprise de consultants en aéronautique, ancien vice-président (exploitation, entretien et ingénierie) d'une ligne aérienne régionale et ancien officier des Forces armées canadiennes.

GERALD ENNISS BENNETT, ancien vice-président des services de transport du Council of Forest Industries of British Columbia et ancien directeur des services de transport de MacMillan Bloedel Ltd.

ZITA BRUNET, ancien membre du tribunal de l'aviation civile et inspecteur de la sécurité des transporteurs aériens et des passagers de Transports Canada.

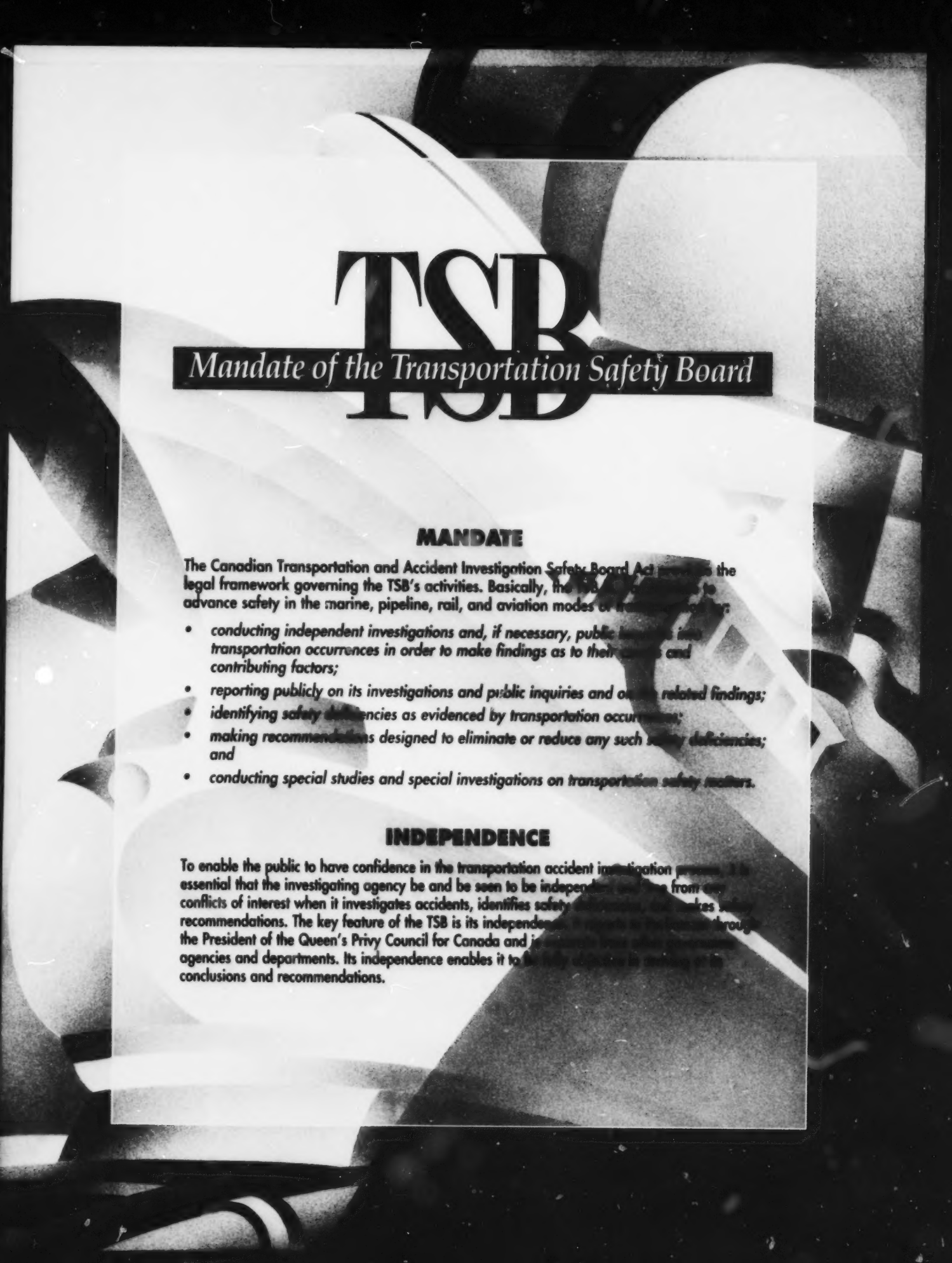
L'honorable WILFRED R. DUPONT, ancien juge de la Cour suprême de l'Ontario et pilote propriétaire d'un aéronef.

HUGH MALCOLM DAVID MACNEIL, ancien sous-chef d'état major des opérations du commandement supréme des Forces alliées, Atlantique.

Zita Brunet

Wilfred R. DuPont

Hugh Malcolm David MacNeil



TSB

Mandate of the Transportation Safety Board

MANDATE

The Canadian Transportation and Accident Investigation Safety Board Act provides the legal framework governing the TSB's activities. Basically, the TSB is mandated to advance safety in the marine, pipeline, rail, and aviation modes of transportation by:

- *conducting independent investigations and, if necessary, public inquiries into transportation occurrences in order to make findings as to their causes and contributing factors;*
- *reporting publicly on its investigations and public inquiries and on safety related findings;*
- *identifying safety deficiencies as evidenced by transportation occurrences;*
- *making recommendations designed to eliminate or reduce any such safety deficiencies; and*
- *conducting special studies and special investigations on transportation safety matters.*

INDEPENDENCE

To enable the public to have confidence in the transportation accident investigation process, it is essential that the investigating agency be and be seen to be independent and free from any conflicts of interest when it investigates accidents, identifies safety deficiencies and makes safety recommendations. The key feature of the TSB is its independence. It reports to Parliament through the President of the Queen's Privy Council for Canada and is separate from other government agencies and departments. Its independence enables it to be fully objective in arriving at its conclusions and recommendations.

BST

Mission du Bureau de la sécurité des transports

MISSION

La Loi [illegible] Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports [illegible] textes légaux qui gèrent les activités du BST.
La [illegible] se résume à promouvoir la sécurité du transport maritime, par [illegible] ferroviaire et aérien :

- *en procédant à des enquêtes indépendantes et, au besoin, publiques sur les accidents de transport afin d'en dégager les causes et les facteurs;*
- *en publiant des rapports rendant compte de ses enquêtes, publiques ou non, et présentant les conclusions qu'il en tire;*
- *en surveillant les manquements à la sécurité mis en évidence par de tels accidents;*
- *en faisant des recommandations sur les moyens d'éliminer ou de réduire ces manquements;*
- *en menant des enquêtes et des études spéciales en matière de sécurité des transports.*

INDÉPENDANCE

[illegible] que le public puisse faire confiance au processus d'enquête sur les événements de transport, il est essentiel que l'organisme d'enquête soit indépendant et libre de tout conflit d'intérêt et qu'il soit perçu comme tel. [illegible] des enquêtes sur les événements , constate des manquements à la sécurité et formule des recommandations en matière de sécurité. La principale caractéristique du BST est son indépendance. Il présente son rapport au Parlement par l'entremise du Président du Conseil privé et il est [illegible] de tout autre ministère ou organisme du gouvernement. Cette indépendance assure l'objectivité des conclusions et recommandations.

Chairperson's Message

This is the second annual report for the Transportation Safety Board (TSB) and covers TSB activities during the 1991 calendar year.

Having been established on 29 March 1990, the Board is a relatively new agency; however, I believe that it has made progress towards its objective of advancing transportation safety. Our main goal has been preventing accidents and incidents by identifying safety deficiencies through our investigations and safety analyses, and by making recommendations aimed at eliminating or reducing these safety deficiencies.

The Board has chosen to direct its attention to those areas which have the most potential in terms of advancing safety. It is investigating most fully those accidents and undertaking those studies with the greatest potential for preventing accidents in each of the four modes and enhancing public safety. This requires that TSB members have a full appreciation of all elements of the transportation system.

The TSB is but one link in the chain of partners who contribute to transportation safety. Thus, it has been an important part of Board members' activities in the past year to improve their own appreciation of current concerns and activities of the other "links" in that chain, including transportation and manufacturing companies, employers and employees, and those responsible for transportation safety regulation. As well, considerable effort has been expended in explaining the role that the agency can play as a key link in the transportation safety chain.

Implementing an efficient and effective safety agency has necessitated sound resource management. Development of the TSB staff's capabilities has continued to receive a high priority. Given the highly technical nature of its work and the need to be knowledgeable in advances in many different fields, staff are being systematically trained to ensure a solid knowledge base to carry out the required operations on behalf of the Board.

This year has also seen some consolidation of regional operations through the collocation of offices and the establishment of centralized services. Keeping government budgetary restraints in mind, day-to-day operating efficiency was improved by rationalizing the use of materiel resources and by automating various functions.

In conclusion, this report summarizes the activities, findings, and recommendations made by the Board in 1991. I believe that this report reflects well the progress that the TSB has made in developing the working procedures, standards, and external relationships necessary for the advancement of transportation safety.

Message du président

Le présent rapport est le deuxième rapport annuel du Bureau de la sécurité des transports (BST) et il fait état des activités du BST au cours de l'année civile 1991.

Le Bureau a été établi le 29 mars 1990, il s'agit donc d'un organisme relativement nouveau. Toutefois, je crois qu'il a réalisé des progrès pour atteindre son objectif qui est de promouvoir la sécurité des transports. Notre but principal est la prévention des accidents et des incidents par la constatation de manquements à la sécurité grâce à nos enquêtes et analyses en matière de sécurité et à nos recommandations visant à éliminer ou à réduire de tels manquements.

Le Bureau a décidé de se pencher de plus près sur les enquêtes sur les événements les plus susceptibles de promouvoir la sécurité des transports. Il prépare des rapports d'enquête sur les événements et il entreprend des études sur les sujets les plus aptes à aider la prévention des accidents dans les quatre modes de transport et à accroître la sécurité du public. Ceci exige des membres du BST qu'ils aient une bonne connaissance de tous les éléments du réseau des transports.

Le BST n'est qu'un maillon de la chaîne des intervenants dans la sécurité des transports. C'est pourquoi une grande partie des activités des membres du Bureau au cours de l'an passé ont eu pour but de les familiariser avec les activités des autres "maillons" de la chaîne, y compris les compagnies de transport, les fabricants, les employeurs et les employés de même que les responsables de la réglementation des transports. De plus, ils ont employé beaucoup d'efforts à expliquer le rôle que le Bureau peut jouer en tant que maillon clé de la chaîne de la sécurité des transports.

On a dû avoir recours à de saines mesures de gestion des ressources pour mettre sur pied un organisme de sécurité efficace. Une fois de plus cette année, on a accordé une priorité élevée au perfectionnement du personnel du BST. Étant donné la nature très technique du travail acccompli par le Bureau et le besoin d'avoir du personnel hautement qualifié à l'affût des progrès dans une foule de domaines, les employés sont appelés de façon systématique à parfaire leur formation afin de s'assurer qu'ils possèdent les connaissances requises pour s'acquitter des fonctions qui leur incombent au sein du Bureau.

En outre, cette année a vu une certaine consolidation des bureaux régionaux des différents modes puisque ces derniers partagent locaux et services. En considération des contraintes budgétaires imposées par le gouvernement, l'efficacité des activités quotidiennes du Bureau a été améliorée grâce à un usage rationnel des ressources matérielles et à l'automatisation de diverses tâches.

Finalement, le présent rapport résume les activités, les conclusions et les recommandations adoptées par le Bureau en 1991. À mon avis, il reflète fidèlement les progrès du BST en ce qui a trait aux procédures, normes, et relations externes nécessaires pour promouvoir la sécurité des transports.

INTRODUCTION

Canadians rely daily on a vast, technologically well-developed and highly efficient civil transportation system. The various components of this system provide the essential links that enable Canada's diverse regions to function as a coherent nation. However, the reliability of this network is generally taken for granted. The following statistics are indicative of the size and scope of the Canadian transportation industry.

A Queens University engineering graduate and military pilot for 28 years. **Vic Gordon**, Regional Manager of the Winnipeg Office, coordinates all of its air investigation activities.

MARINE

There are over 42,300 vessels registered in Canada, including 20,300 fishing vessels and 22,000 commercial vessels. Approximately 330 million gross metric tonnes of cargo are loaded/discharged each year. Canada's waterborne trade ranks among the highest in the world. There are approximately 1.6 million vessels licensed, the majority of which are pleasure craft. There are approximately 10,300 certified marine officers, an estimated 17,300 uncertified marine personnel, and over 89,000 full and part-time fishermen. Marine passenger traffic in Canada averages some 51 million passengers a year on ferries and other passenger vessels.

RAIL

There are 19 railways under federal jurisdiction, involving 51,000 miles of track. In 1991, more than 76 million train-miles and over 70 million passenger-miles were performed in Canada. There are more than 52,000 public, private and farm road railway crossings in Canada.

COMMODITY PIPELINES

There are 23 oil companies under federal jurisdiction; they have more than 8,000 miles of mainline and gathering lines for oil; and there are 27 federally regulated gas companies which have more than 12,000 miles of mainline transmission and distribution lines for gas. Approximately 790 million barrels of crude oil and approximately 100 billion cubic feet of natural gas are produced in Canada each year and are transported by pipeline.

AIR

Canada's civil aviation industry ranks second to the United States in numbers of registered aircraft and total hours flown. There are more than 28,000 Canadian-registered aircraft, and approximately 3.6 million hours are flown by Canadian aircraft each year. Approximately 800 licensed Canadian air carriers and almost 850 foreign air carriers operate in Canada. There are more than 85,000 civil aviation personnel, including pilots, navigators, flight engineers, flight attendants, air traffic controllers and aircraft maintenance engineers. Over 66 million passengers are enplaned and deplaned through Canadian airports.

The efficiency of this transportation system depends on a complex interplay of industry, unions and government. Each is vitally concerned with the provision of reliable transportation service for Canadians. This requires continuing vigilance in the identification of ways to prevent accidents.

The TSB is dedicated to the advancement of transportation safety. By independently investigating accidents and incidents in the federally regulated modes of transportation, the TSB identifies the unsafe conditions that compromise the effectiveness of the Canadian transportation system and recommends safety action aimed at reducing the severity and frequency of transportation accidents.

AVANT-PROPOS

Tous les jours, les Canadiens bénéficient d'un réseau de transport civil étendu, à la pointe de la technologie et très efficace. Les composantes de ce réseau constituent les maillons essentiels qui permettent aux diverses régions du pays de fonctionner comme un tout. Toutefois, on prend généralement pour acquis la fiabilité de ce réseau. Les statistiques suivantes reflètent l'ampleur et les champs d'activité de l'industrie des transports au Canada.

MARINE

On compte plus de 42 300 navires immatriculés au Canada, y compris 20 300 bateaux de pêche et 22 000 navires de commerce. Environ 330 millions de tonnes de marchandises sont embarquées / déchargées chaque année. Le commerce maritime du Canada est l'un des plus importants au monde. Environ 1,6 million de navires se sont procurés un permis, dont la majorité sont des embarcations de plaisance. Il y a 10 300 officiers brevetés. On estime qu'il y a 17 300 membres de personnel maritime non brevetés et 89 000 personnes sont pê-cheurs à temps plein ou à temps partiel. Au Canada, en moyenne, quelque 51 millions de passagers par an empruntent les transports mari-times, soit des traversiers, soit d'autres embar-cations à passagers.

PRODUCTODUC

Vingt-trois compagnies pétrolières sont sous juridiction fédérale; elles utilisent plus de 8 000 milles d'oléoducs principaux et secondaires. Il y a aussi 27 compagnies gazières assujetties à la réglementation fédérale qui exploitent plus de 12 000 milles de gazoducs de transport et de distribution. Au Canada, chaque année, on produit environ 790 millions de barils de pétrole brut et environ 100 milliards de pieds cubes de gaz naturel qui sont acheminés par productoduc.

RAIL

Dix-neuf chemins de fer sont sous juridiction fédérale, ce qui représente 51 000 milles de voies ferrées. Au Canada, en 1991, plus de 76 millions de trains-milles et au-delà de 800 millions de voyageurs-milles ont été effectués. Au Canada, il y a plus de 52 000 passages à niveau qui traver-sent des chemins publics et privés ou des fermes.

AVIATION

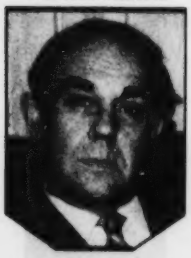
L'industrie aérienne du Canada vient à la deuxième place derrière les États-Unis en ce qui a trait au nombre d'aéronefs immatriculés et au nombre d'heures de vol. On compte plus de 28 000 aéronefs immatriculés au Canada, et ces derniers effectuent environ 3,6 millions d'heures de vol par année. Environ 800 transporteurs aériens canadiens et près de 850 transporteurs étrangers sont autorisés à exploiter un service aérien au Canada. On trouve plus de 85 000 personnes à l'emploi de l'aviation civile, y com-pris des pilotes, des mécaniciens navigants, des agents de bord, des contrôleurs aériens et des techniciens d'entretien d'aéronef. Plus de 66 millions de passagers montent à bord d'aéronefs ou en descendent dans les aéroports canadiens.

L'efficacité de ce vaste réseau des transports repose sur une interaction complexe entre l'industrie, les syndicats et le gouvernement. Chacun d'entre eux se préoccupe sérieusement d'offrir aux Canadiens un service de transport auquel ils peuvent se fier. Ceci requiert une vigilance continue afin de trouver diverses façons d'éviter les accidents. Le BST se consacre à promouvoir la sécurité des transports. De par ses enquêtes sur les accidents et les incidents qui peuvent se produire dans les modes de transport sous juridiction fédérale, le BST constate des situations dangereuses qui compromettent l'efficacité du réseau canadien des transports et il recommande des mesures de sécurité visant à réduire la gravité et la fréquence des accidents de transport.

Spécialiste du système ministériel de gestion du personnel, **Jeanelee Keating** coordonne les demandes de formation et prépare les rapports à l'intention du Conseil du Trésor.

STATISTICAL OVERVIEW

Given the diversity, complexity and magnitude of the Canadian transportation system under federal regulation, the nature of occurrences that are reported to the Board vary from mode to mode. Historically, the definition of what constituted a reportable incident or accident has differed widely among modes. Although new TSB regulations will bring more commonality to the types of occurrences to be reported, the occurrence statistics presented in this report are based on the reporting requirements that have existed under other legislation.



Certified as a Master Mariner in 1958 and a former teacher at the Nova Scotia Nautical Institute, **John Morgan** is a nautical investigator with the TSB Halifax Regional Office.

The 1991 accident statistics reveal that the total number of accidents reported for the marine and air transportation modes decreased in 1991 compared with the 1990 figures. Part of this decline can be attributed to the lesser activity in these modes. Rail traffic increased over the year, and there was a corresponding increase in the number of rail accidents; however, the overall accident rate declined slightly. The 1991 accident total for the commodity pipeline mode was identical to that of the previous year. Although the overall accident rate for this year appears to have remained relatively constant or declined compared with recent years, the number of fatalities in the rail and air modes increased significantly.

Selected aggregate statistics are presented in this section. More detailed statistics for each mode are contained in Appendices B through E. In all cases, the 1991 statistics are preliminary and subject to change because of late reporting, data editing and re-categorization of occurrences.

MARINE

Marine occurrence reports include commercial vessels of Canadian flag and foreign vessels operating in Canadian waters. Pleasure craft are not normally included. Marine accidents which are presently reported include such shipping accidents as collisions, groundings, strikings, sinkings, fires, explosions, and other accidents resulting in damage to the vessel, as well as accidents on board a vessel that result in death or injury which is not the result of a shipping accident. In addition, such incidents as injury-threatening breakages and malfunctions of ship equipment or structure, close quarters situations, and other potentially dangerous situations are reported.

The 1991 total of 1,353 marine accidents represents a significant decrease of 11.3 per cent compared with the 1990 total of 1,526 and is also lower than the 1986-1990 annual average of 1,378. (See Figure 1.) Historically, shipping accidents (where the vessel is damaged) account for approximately 80 per cent of all marine accidents; the 1991 decrease in marine occurrences is mainly due to this year's 13.4 per cent decline in shipping accidents. (See Figure 1.) The other category of marine accidents - accidents on board ship - also declined slightly in 1991.

Overall, marine accidents had been increasing steadily over the previous four years; it is possible that lower shipping activity in 1991 contributed to the decline in accidents. (See Figure 2.) Accidents involving fishing vessels normally account for half of all shipping accidents; the number of fishing vessel accidents decreased in 1991 by 16 per cent from 1990. The number of vessels lost in 1991 also declined considerably (by 30 per cent)

SOMMAIRE DES STATISTIQUES

Étant donné la diversité, la complexité et l'ampleur du réseau canadien des transports visé par la réglementation fédérale, la nature des événements qui sont signalés au Bureau varie beaucoup d'un mode à l'autre. Historiquement, la définition de ce qui constituait un accident ou un incident devant être signalé était très différente tout dépendant du mode de transport. Bien que le nouveau règlement du BST va améliorer cet état de choses, les statistiques sur les événements contenues dans le présent rapport se basent sur les exigences en vigueur avant la création du BST.

Agente de dotation, **Jacquie Waters** conseille les gestionnaires du BST sur la marche à suivre pour une sélection judicieuse des candidats aux postes à combler.

Les statistiques sur les accidents pour l'année 1991 révèlent que le nombre d'accidents maritimes et aéronautiques signalés a diminué en 1991 par rapport aux chiffres de 1990. En partie, cette diminution est attribuable à un ralentissement de l'activité dans ces deux modes de transport. Le total des accidents de productoduc pour 1991 est identique à celui de l'année précédente. Le trafic ferroviaire a augmenté au cours de l'année et on remarque une augmentation correspondante du nombre d'accidents ferroviaires; toutefois, le taux global d'accidents affiche une légère baisse. Bien que le taux global d'accidents pour cette année semble être demeuré constant ou avoir diminué à comparer avec ces dernières années, le nombre de décès dans les modes ferroviaire et aéronautique a beaucoup augmenté.

Des statistiques regroupées et sélectionnées sont présentées ici. Des statistiques détaillées pour chacun des modes apparaissent aux annexes B à E. Dans tous les cas, les statistiques pour 1991 sont préliminaires et susceptibles de changer en raison du retard dans les comptes rendus, de corrections des données et de la reclassification des événements.

MARINE

Les rapports d'événements maritimes portent sur des navires de commerce de pavillon canadien et sur des navires étrangers qui évoluent dans les eaux canadiennes. Les embarcations de plaisance ne sont généralement pas incluses. Les accidents maritimes qui font présentement l'objet d'un rapport comprennent des accidents aux navires tels qu'abordages, échouements, talonnages, naufrages, incendies, explosions et autres accidents qui avarient le navire, de même que des accidents qui se produisent à bord de navires et qui entraînent la mort ou des blessures mais qui ne sont pas le résultat d'un accident à un navire. De plus, des incidents tels que des ruptures ou des défaillances des installations ou de la structure d'un navire qui auraient pu causer des blessures, les situations rapprochées et d'autres situations possiblement dangereuses doivent être signalés. Le total de 1 353 accidents maritimes pour 1991 représente une diminution importante de 11,3 pour cent contre le total de 1 526 accidents pour 1990. Il représente aussi une baisse par rapport à la moyenne annuelle des années 1986-1990 qui est de 1 378 accidents. Historiquement, les accidents aux navires (au cours desquels les navires subissent des avaries) représentent environ 80 pour cent du total des accidents maritimes; la diminution des événements maritimes en 1991 est surtout due à une baisse de 13,4 pour cent de ce type d'accident. (Voir tableau 1.) L'autre catégorie d'événements maritimes, soit les accidents à bord de navires, a aussi enregistré une légère baisse en 1991.
De façon globale, les accidents maritimes avaient augmenté continuellement au cours des quatre dernières années, il se peut qu'un ralentissement

FIGURE 1

MARINE OCCURRENCE STATISTICS - 1986 - 1991

	OCCURRENCES			FATALITIES			VESSELS LOST		
	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS INVOLVING CANADIAN VESSELS	1,148	1,300	1,123	46	53	37	120	155	107
ACCIDENTS INVOLVING FOREIGN VESSELS IN CANADA	230	226	230	15	4	6	3	4	6
TOTAL	1,378	1,526	1,353	61	57	43	123	159	113

Preliminary. Subject to change. Pleasure craft excluded. SOURCE: Transportation Safety Board of Canada

Mary Levy has been a secretary with the Halifax Marine Investigations Regional Office for the past eight years. She is responsible for the word processing of reports and for coordinating travel arrangements.

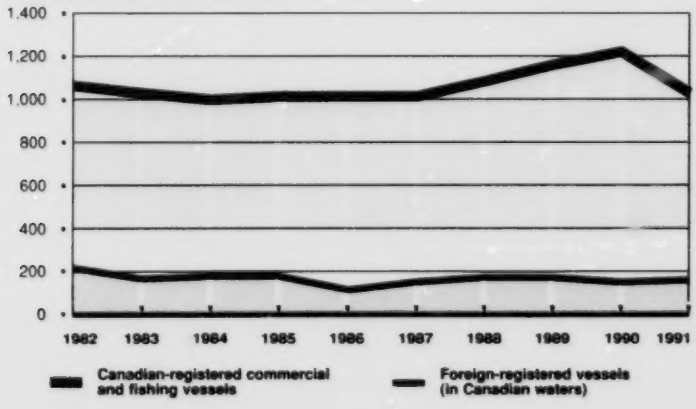
from 1990. Regionally, the most notable decreases in both accidents and vessels lost were recorded in the Laurentian and Newfoundland regions. A total of 43 marine-related fatalities were reported for 1991, which is lower than both the 1990 total of 57 and the 1986-1990 annual average of 61.

In addition to the accidents reported, 219 incidents were reported in 1991. This represents an 10.2 per cent decrease from the 1990 total of 244; reported incidents had been steadily increasing in recent years - probably the consequence of more diligent reporting than a downturn in safety.

The causes of shipping accidents vary; navigation-related accidents such as collisions, groundings, strikings and contacts, have a greater percentage of human factor involvement; whereas ship equipment plays a much larger role in fires and explosions. For other types of marine accidents such as foundering, sinking, and capsizing, there is a more even distribution among human factors, equipment-related factors and environmental factors.

FIGURE 2

MARINE ACCIDENTS 1982-1991



COMMODITY PIPELINES

The definition of commodity pipeline under the CTAISB Act includes oil and gas pipelines, and the TSB has a mandate to investigate those occurrences involving commodity pipelines within the legislative authority of Parliament. Under the National Energy Board's (NEB) regulations extant at the time the TSB was created, the following types of occurrences have continued to be reported to the TSB: those involving personal injury or fatality; pipeline malfunctions, such as spills, leaks, machine or equipment breaking, fires or explosions; and any other events that result in loss of service of a commodity pipeline.

During 1991, there were 47 reported commodity pipeline occurrences, which is identical to the total reported in 1990. The statistics in Figure 3 (and in Appendix C) do not include "third-party incidents" which have been reported under separate regulations to the NEB; for example, such occurrences involve incidental damage to a pipeline by a construction worker. During 1991, there were approximately 100 third-party

TABLEAU 1

STATISTIQUES DES EVENEMENTS MARITIMES : 1986-1991

	ACCIDENTS			MORTS			NAVIRES PERDUS		
	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS METTANT EN CAUSE DES NAVIRES CANADIENS	1 148	1 300	1 123	46	53	37	120	155	107
ACCIDENTS METTANT EN CAUSE DES NAVIRES DE PAVILLON ÉTRANGER DANS LES EAUX CANADIENNES	230	226	230	15	4	6	3	4	6
TOTAL	1 378	1 526	1 353	61	57	43	123	159	113

Préliminaire : Sous réserve de modifications. Embarcations de plaisance non incluses. SOURCE : Bureau de la sécurité des transports du Canada

des activités de transport maritime ait contribué à une diminution des accidents en 1991. (Voir tableau 2.) Généralement, la moitié des accidents aux navires sont des accidents mettant en cause des bateaux de pêche; le nombre de ces accidents a diminué de 16 pour cent en 1991 par rapport à 1990. En 1991, on a aussi connu une baisse considérable (30 pour cent) de navires perdus. Sur le plan régional, les diminutions les plus remarquables tant en ce qui a trait aux accidents qu'aux navires perdus ont été enregistrées dans la région des Laurentides et à Terre-Neuve. En tout, 43 décès reliés à des événements maritimes ont été signalés en 1991, ce qui est moins que le total de 1990 (57 décès) et que la moyenne annuelle pour 1986-1990 (61 décès).

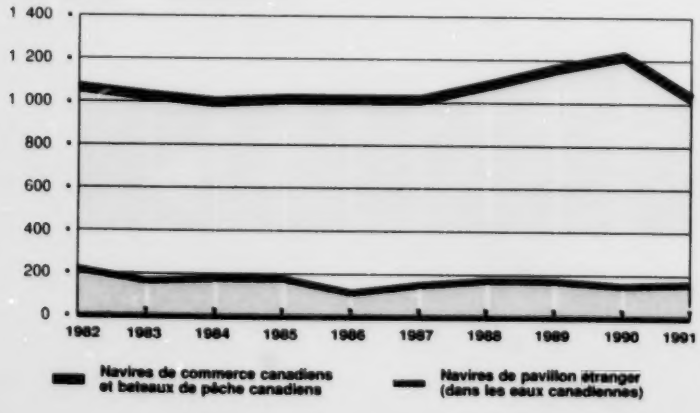
En plus de ces accidents, 219 incidents ont été signalés en 1991, ce qui représente une baisse de 10,2 pour cent par rapport au total de 244 en 1990. Au cours des années précédentes, il y avait eu une augmentation du nombre d'incidents signalés - probablement parce que plus de rapports avaient été faits plutôt qu'à cause d'une diminution de la sécurité.

Plusieurs facteurs peuvent causer des accidents aux navires : un pourcentage plus élevé des accidents de transport maritime tels qu'abordages, échouements, talonnages et touchés sont causés par des facteurs humains alors que les installations du navire jouent un rôle beaucoup plus important dans les cas d'indencie et d'explosion. Pour ce qui est des autres types d'accidents maritimes tels que les cas d'envahissements par les hauts, les naufrages et les chavirements, les facteurs contributifs sont distribués plus uniformément : facteurs humains, facteurs reliés aux installations et facteurs environnementaux.

Enquêteur désigné lors de l'accident de Dryden, **Joe Jackson** est surintendant de la vérification et de la révision à la Direction des enquêtes aéronautiques. Il révise les rapports des régions aux fins de publication.

TABLEAU 2

ACCIDENTS MARITIMES 1982-1991



PRODUCTODUC

Un productoduc, tel que défini par la Loi sur le BCEATST, comprend les oléoducs et les gazoducs, et le BST a pour mission de faire enquête sur les événements mettant en cause des productoducs régis par le Parlement. Conformément aux règlements de l'Office national de l'énergie (ONE) en vigueur au moment de la création du BST, les types d'événements suivants continuent d'être signalés au BST : ceux qui entraînent des blessures ou des pertes de vie; des défaillances de productoduc

FIGURE 3

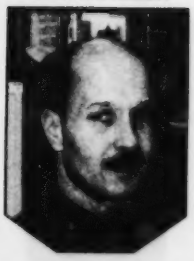
COMMODITY PIPELINE OCCURRENCE STATISTICS - 1986-1991

	OCCURRENCES			FATALITIES			INJURIES	
	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS INVOLVING COMMODITY PIPELINES IN CANADA UNDER FEDERAL JURISDICTION	40	47	47	1	0	1	6	12	2

Preliminary - Subject to change *SOURCE: Transportation Safety Board; National Energy Board for Historical Commodity Pipeline Data*

FIGURE 4

COMMODITY PIPELINE ACCIDENTS 1982-1991



Jean-Marc Viger, Documentation Clerk with the Railway/Commodity Pipeline Investigations Branch, provides support services for all investigation projects.

occurrences reported, as compared to the total of 90 in 1990.

The frequency of human casualties in pipeline operations is low. For example, there were four commodity pipeline-related fatalities during the past five years; there was one fatality in 1991.

The 10-year history of reported commodity pipeline accidents is presented graphically in Figure 4. Although there is a clear upward trend, this should not be interpreted as a decrease in safety. There has been a change in the reporting requirements, and the level of activity in the commodity pipeline mode has increased over the decade. Unfortunately, there is no simple indicator of activity level for this mode of transportation given the variations in commodities transported (in both gaseous and liquid form) and in pipeline utilization. Thus, no measure of accident rate is presented in Figure 4. Given the magnitude of the pipeline network and the volume of the commodities transported, the rising accident frequency itself does not appear to warrant extraordinary consideration.

RAIL

Rail occurrences have historically been reported pursuant to the Railway Act and the orders and regulations of the National Transportation Agency of Canada (and its predecessor, the Canadian Transport Commission). Occurrences which are reported to the TSB include the following: collisions, derailments, crossing accidents, runaway cars, and cases of persons being struck by railway rolling stock. Until the TSB's regulations are adopted (most probably in 1992), the reporting of railway occurrences continues to be guided by the extent of monetary loss and the involvement of dangerous goods and injuries and fatalities. Miscellaneous incidents and unsafe situations are also required to be reported. The most frequent of these are leakages in cars carrying or having last contained dangerous goods.

Railway accidents have averaged 944 annually between 1986 and 1990. There were 920 such accidents in 1991, a 3.8 per cent increase over the 1990 total of 886. (See Figure 5.) Concurrent with the rise in accidents was an 8.9 per cent increase in train-miles, indicating a slight decline in the 1991 accident rate compared with that for 1990.

TABLEAU 3

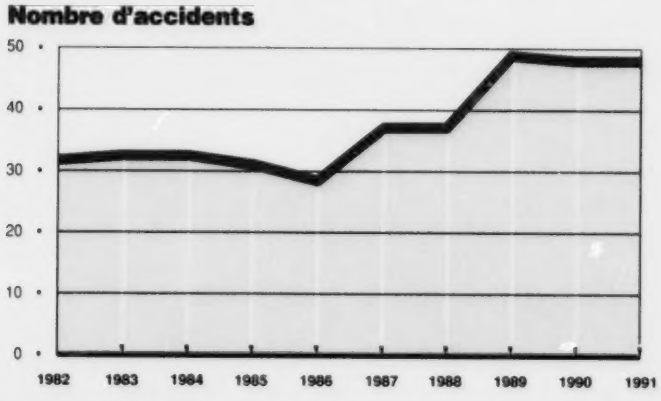
STATISTIQUES DES EVENEMENTS DE PRODUCTODUC - 1986-1991

	ACCIDENTS			MORTS			BLESSÉS		
	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS METTANT EN CAUSE DES PRODUCTODUCS SOUS JURIDICTION FÉDÉRALE	40	47	47	1	0	1	6	12	2

Préliminaire: Sous réserve de modifications. *SOURCE: Bureau de la sécurité des transports du Canada et Office national de l'énergie*

TABLEAU 4

ACCIDENTS DE PRODUCTODUC 1982-1991



telles des déversements, des fuites, des ruptures mécaniques ou d'équipement, des incendies ou des explosions; et tout autre événement qui entraîne une interruption de service d'un productoduc.

Au cours de 1991, 47 événements de productoduc ont été signalés, soit exactement le même nombre qu'en 1990. Les incidents mettant en cause des tierces personnes n'apparaissent pas aux statistiques du tableau 3 (ni à l'annexe C), car ils font l'objet de rapports distincts selon les règlements de l'ONE; par exemple, de tels événements comprennent des dommages accidentels à un productoduc causés par un travailleur de la construction. En 1991, on a signalé environ 100 incidents mettant cause des tierces personnes. Il y en avait eu 90 en 1990.

Très peu d'événements de productoduc causent des morts ou des blessures. Par exemple, il n'y a eu que quatre décès suite à des événements de productoduc au cours des cinq dernières années; on n'en compte qu'un seul en 1991.

L'historique des dix années au cours desquelles les accidents de productoduc ont été signalés apparaît au tableau 4. Malgré qu'on remarque une tendance à la hausse, il ne faut pas en conclure qu'il y a eu détérioration de la sécurité. Tout d'abord, les exigences quant aux événements devant être signalés ont changé et les activités dans ce secteur ont augmenté au cours de la décennie. Malheureusement, il n'existe pas de moyen simple d'évaluer le niveau d'activité pour ce mode de transport vu les différences entre les produits transportés (sous forme liquide ou gazeuse) et l'utilisation des productoducs. C'est pourquoi aucun taux d'accidents n'apparaît au tableau 4. Étant donné l'envergure du réseau des productoducs et la quantité de produits transportés, le simple fait que les accidents sont plus nombreux ne semble pas inquiétant outre mesure.

RAIL

Par le passé, les événements ferroviaires étaient signalés conformément à la Loi sur les chemins de fer et aux décrets et règlements de l'Office national des transports (et de son prédécesseur, la Commission canadienne des transports). Les événements qui sont signalés au BST sont les suivants : collisions, déraillements, accidents aux passages à niveau, wagons fous, et les cas de personnes heurtées par du matériel roulant de chemin de fer. Jusqu'à l'adoption du règlement du BST (prévue pour 1992), les critères pour le

Anne-Marie Provost est commis en personnel à la Direction des services intégrés. C'est elle qui rédige la correspondance à l'intention des employés.

FIGURE 5

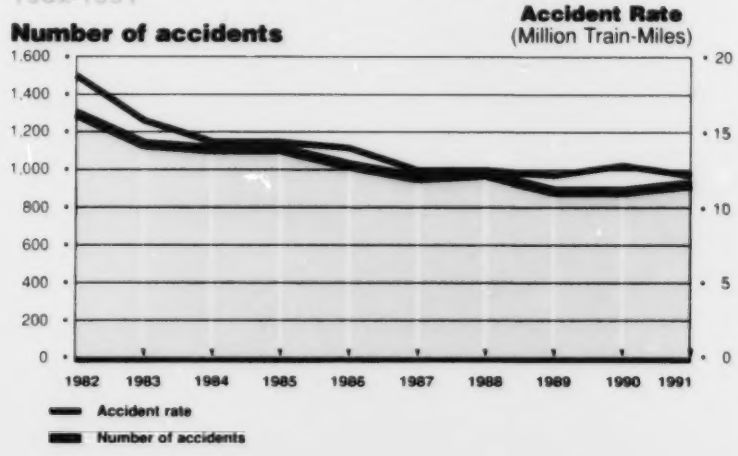
RAILWAY OCCURRENCE STATISTICS - 1986-1991

	OCCURRENCES			FATALITIES			DANGEROUS GOODS RELATED OCCURRENCES		
	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS INVOLVING RAILWAYS IN CANADA UNDER FEDERAL JURISDICTION	944	886	920	114	101	120	250	315	348
INCIDENTS	556	531	785	2	1	2	447	426	605

Preliminary - Subject to change *SOURCE - Transportation Safety Board of Canada*

FIGURE 6

TRAIN ACCIDENTS AND TRAIN ACCIDENT RATE 1982-1991



In aviation for over 40 years, **Ross Bennett** was an operations investigator with the Moncton Regional Office. He is now an investigations analyst at Head Office and reviews reports before they are presented to the Board.

Although the absolute number of rail accidents increased in 1991, the annual frequency of accidents has generally declined during most of the past decade; the 1991 total is 29 per cent lower than that recorded in 1982. Railway traffic has fluctuated between 70 and 78 million train-miles annually; consequently, the accident rate has declined from a high of 18.5 accidents per million train-miles in 1982 to an average of about 12.3 over the past five years. (See Figure 6.) Crossing accidents and main-track derailments together normally account for approximately two-thirds of total accidents. Crossing accidents are the most serious in terms of fatalities, whereas derailments cause the most property damage and pose the greatest potential hazard to the public and the environment. Whereas both categories of accidents remained fairly constant over the previous year, such accidents have declined considerably when compared with frequency totals of the early 1980s. There is, nevertheless, concern over the increase in dangerous goods related occurrences.

The number of railway accidents involving dangerous goods rose from 315 in 1990 to 348 in 1991. The 1991 total is 39 per cent higher than the 1986-1990 annual average of 250. Such accidents, most of which are derailments and collisions that occur in yards, spurs and sidings, have increased significantly in recent years. They normally occur at low speeds during the course of switching/humping operations, and the frequency of release of a commodity is approximately 2.5 per cent. Operational or human-related factors continue to be causal or contributory in a majority of these accidents, with track failures also playing a significant role in many cases.

In addition to the above accidents, there were 785 railway incidents reported in 1991, which is 48 per cent higher than the 1990 figure of 531. Much of this increase was due to a substantial rise (42 per cent) in the number of dangerous goods related incidents, mainly leakages. The number of reported incidents of leaks of dangerous goods from

TABLEAU 5

STATISTIQUES DES EVENEMENTS FERROVIAIRES - 1986-1991

	• ACCIDENTS			• MORTS			• ACCIDENTS RELIÉS AUX MARCHANDISES DANGEREUSES		
	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS METTANT EN CAUSE DES CHEMINS DE FER AU CANADA SOUS JURIDICTION FÉDÉRALE	944	886	920	114	101	120	250	315	348
INCIDENTS	556	531	785	2	1	2	447	426	605

Préliminaire : Sous réserve de modifications. *SOURCE : Bureau de la sécurité des transports du Canada*

signalement des événements ferroviaires continuent à se baser sur l'envergure des pertes financières, l'implication de matières dangereuses et le nombre de blessures et de décès. On doit aussi signaler les incidents divers et les situations compromettant la sécurité. Le plus souvent, ces dernières sont des fuites dans des wagons contenant ou ayant contenu des matières dangereuses.

Entre 1986 et 1990, on a signalé, en moyenne, 944 cas du genre par an. En 1991, il s'est produit 920 accidents, soit une augmentation de 3,8 pour cent par rapport au total de 886 pour 1990. (Voir tableau 5.) Simultanément, il y a eu une hausse de 8,9 pour cent des trains-milles ce qui signifie qu'en 1991 il y a eu une baisse du taux d'accidents par rapport à celui de 1990.

Malgré qu'en termes absolus il y ait eu une augmentation du nombre d'accidents ferroviaires en 1991, la fréquence des accidents a eu tendance à diminuer annuellement au cours de la dernière décennie; le total pour 1991 indique une baisse de 29 pour cent par rapport au total de 1982. Le trafic ferroviaire a fluctué entre 70 et 78 millions de trains-milles (MTM) par année; par conséquent, le taux d'accidents a connu une baisse puisqu'il est passé de 18,5 accidents par million de trains-milles en 1982 à une moyenne d'environ 12,3 accidents par MTM au cours des cinq dernières années. (Voir tableau 6.) Les accidents survenus aux passages à niveau et les déraillements sur les voies principales constituent généralement les deux tiers de tous les accidents. Les accidents survenus aux passages à niveau sont les plus graves pour ce qui est des pertes de vie, tandis que les déraillements causent des dommages matériels plus importants et présentent plus de danger pour le public et pour l'environnement. Bien que le nombre d'accidents de ces deux catégories soit demeuré relativement stable au cours de l'an passé, on remarque une baisse considérable par rapport à la fréquence de tels accidents au début des années 80. Toutefois, on s'inquiète d'une augmentation du nombre d'événements mettant en cause des matières dangereuses.

Les accidents ferroviaires mettant en cause des matières dangereuses sont passés de 315 en 1990 à 348 en 1991. Ce dernier nombre est une hausse de 39 pour cent par rapport à la moyenne annuelle de 250 pour les années 1986 à 1990. De tels accidents, dont la majorité sont des déraillements et des collisions qui se produisent dans des gares de triage, des embranchements et des voies d'évitement, ont beaucoup augmenté au cours des dernières années. Ils se produisent généralement à faible vitesse pendant des manoeuvres d'aiguillage, et des matières sont relâchées dans environ 2,5 pour cent des cas. Les facteurs humains et les conditions d'exploitation demeurent les facteurs qui causent ou contribuent le plus souvent à ces accidents, et les défaillances de la voie jouent aussi un rôle important dans plusieurs de ces accidents.

En plus des accidents susmentionnés, 785 incidents ferroviaires ont été signalés en 1991, c'est-à-dire qu'il y a eu une augmentation de 48 pour cent par rapport aux 531 incidents signalés en 1990. Cette hausse est surtout due à une augmentation importante (42 pour cent) du nombre d'incidents mettant en cause des matières dangereuses, surtout des fuites. Le nombre d'incidents où on a signalé des fuites de matières dangereuses provenant de wagons-citernes est passé de 426 en 1990 à 605 en 1991. Bien que les quantités de matières s'étant échappées ne sont

Conseillère auprès des gestionnaires du BST sur les implications de toute réorganisation, **Cathy Aris** est agente aux services du personnel. Elle voit également à la vérification du profil linguistique des postes.

FIGURE 7

AIR OCCURRENCE STATISTICS - 1986-1991

	OCCURRENCES			FATALITIES			FATAL ACCIDENTS		
	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991	AVERAGE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS INVOLVING CANADIAN * AIRCRAFT IN AND OUT OF CANADA	487	501	449	108	87	363	55	46	62
ULTRALIGHT AIRCRAFT ACCIDENTS	40	39	41	7	12	7	5	8	6
ACCIDENTS INVOLVING FOREIGN AIRCRAFT IN CANADA	29	25	30	7	3	12	5	2	5

* Ultralight aircraft not included. Preliminary - Subject to change. SOURCE: Transportation Safety Board of Canada

Cecil Darby worked for CP Rail for well over 40 years. Looking for new challenges after such a remarquable career, he decided to join our team of investigators in Vancouver.

tank cars rose from 426 in 1990 to 605 in 1991. Although the volumes of goods leaked may not be large, their presence is indicative of potentially unsafe operating procedures or defects in tank car components. The increase in other types of reported incidents reflects more complete reporting of instances where there was an unintentional change in the signal indication.

Rail-related fatalities numbered 122 in 1991 as compared to the 1990 total of 102; the 1986-1990 annual average was 116. Approximately half of these deaths were motor vehicle occupants in crossing accidents. The 1991 total of 62 such fatalities is considerably higher than the 1990 figure of 47 and represents an increase of 8.8 per cent over the 1986-1990 annual average of 57. There was a large rise in fatalities at crossings protected with automated warnings, indicating that human behaviour - motorist action - continues to be an important underlying factor in crossing accidents. Most of the other fatalities were trespassers who were struck by rolling stock; approximately one-sixth of these fatalities are suspected to be suicides.

AIR

Reported aviation occurrences include accidents and certain categories of incidents involving Canadian-registered civil aircraft in commercial, state and private operations. They also include accidents involving ultralight aircraft and accidents or incidents involving foreign aircraft in Canada. However, the data for ultralight and foreign aircraft are presented separately from the other data because there are no available statistics on activity levels (such as hours flown) from which to calculate accident rates for these segments of aviation activity in Canada.

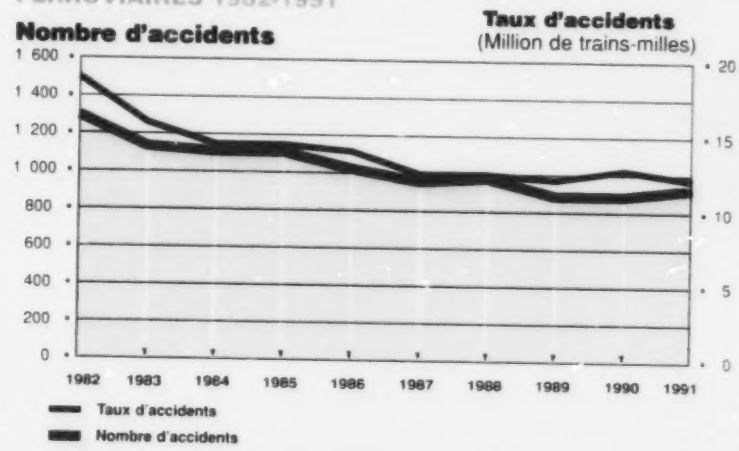
Aviation accidents consist of occurrences involving fatal or serious injuries, cases where the aircraft sustains structural failure or other damage affecting airworthiness, and instances of missing aircraft. Incidents consist of a variety of situations that affect or could affect the safe operation of an aircraft. A total of 1,965 such occurrences were reported in 1991.

Preliminary statistics for 1991 indicate a total of 449 accidents to Canadian-registered aircraft (excluding ultralight). This is a 10.4 per cent decline from the 1990 figure of 501 and is also lower than the previous five-year average of 487. (See Figure 7.) The corresponding aircraft hours flown are also estimated to be lower than the 1990 total; however, the resulting accident rate should remain relatively the same. For ultralight aircraft in Canada, the accident totals for 1991 are nearly the same as in 1990. Accidents involving foreign-registered aircraft increased to 30 in 1991, up from 25 in 1990.

Aircraft that perform commercial operations account for approximately one-half of all Canadian aircraft accidents. However, the vast majority of these involve the hundreds of small carriers engaged in charter, contract and specialty operations. Although Level One carriers (Air Canada and Canadian Airlines) and Level Two carriers

TABLEAU 6

ACCIDENTS FERROVIAIRES ET TAUX D'ACCIDENTS FERROVIAIRES 1982-1991



pas énormes, ces incidents soulèvent la possibilité qu'il existe des procédures d'exploitation non sécuritaires ou des défaillances dans les composantes des wagons-citernes.

L'augmentation des autres types d'incidents reflète que les cas de changements involontaires des signaux sont signalés plus qu'ils ne l'étaient précédemment.

En 1991, il s'est produit 122 morts suite à des événements ferroviaires alors qu'il y en avait eu 102 en 1990; la moyenne annuelle pour les années 1986 à 1990 était de 116. Environ la moitié des personnes décédées étaient des occupants de véhicules automobiles mis en cause dans des accidents survenus à des passages à niveau. En 1991, il est survenu 62 décès dans de telles circonstances ce qui est beaucoup plus qu'en 1990 alors qu'il n'y en avait eu que 47. Il s'agit d'une augmentation de 8,8 pour cent par rapport à la moyenne annuelle de 57 pour les années 1986 à 1990. On note une hausse importante d'accidents mortels s'étant produits à des passages à niveau à barrières automatiques ce qui indique que le comportement humain - les gestes posés par l'automobiliste - demeure un facteur important dans ce type d'accident. La majorité des autres décès étaient des intrus qui ont été heurtés par du matériel roulant; on soupçonne qu'environ un sixième de ces morts étaient des suicides.

AVIATION

Les événements aéronautiques signalés comprennent des accidents et certaines catégories d'incidents mettant en cause des aéronefs de l'aviation civile immatriculés au Canada en service commercial, privé ou d'État. Ils comprennent aussi des accidents mettant en cause des avions ultra-légers et des accidents ou incidents mettant en cause des aéronefs étrangers évoluant au Canada. Toutefois, les données pour les avions ultra-légers et pour les aéronefs étrangers sont présentées séparément, car aucune statistique sur les niveaux d'activité (tel que les heures de vol) n'est disponible. Il n'est donc pas possible de calculer des taux d'accidents pour ces secteurs de l'aviation au Canada.

Les accidents aéronautiques sont des événements qui entraînent des pertes de vie ou des blessures graves, des cas où l'aéronef subit des ruptures structurelles ou autres dommages qui compromettent sa navigabilité et des cas d'aéronefs disparus. Les incidents se rapportent à diverses situations qui ont, ou qui pourraient avoir, des répercussions sur la sécurité de l'exploitation d'un aéronef. En 1991, on a signalé 1 965 incidents du genre.

Les statistiques préliminaires de 1991 indiquent un total de 449 accidents mettant en cause des aéronefs immatriculés au Canada (à l'exception des avions ultra-légers). Il s'agit d'une baisse de 10,4 pour cent par rapport à 1990 où on signalait 501 accidents et aussi par rapport à la moyenne pour les cinq années précédentes qui était de 487. (Voir tableau 7.) On estime que les heures de vol correspondantes sont aussi moindres qu'en 1990. Il n'en reste pas moins que le taux d'accidents devrait être sensiblement le même. Pour ce qui est des avions ultra-légers évoluant au Canada, le nombre des accidents s'étant produits en 1991 est presque le même qu'en 1990. En 1991, on a signalé 30 accidents mettant en cause des aéronefs immatriculés à l'étranger, ce qui représente une hausse par rapport aux 25 accidents survenus en 1990.

Commis aux services de comptabilité, **Roger Viau** est responsable de l'émission des chèques de paie, des remboursements de frais ainsi que des avances de fonds.

Marc Perreault has been a helicopter pilot since 1973. He started at the TSB as an analyst for the Confidential Aviation Reporting Program and is now an operations investigator with the Quebec Regional Office in Dorval.

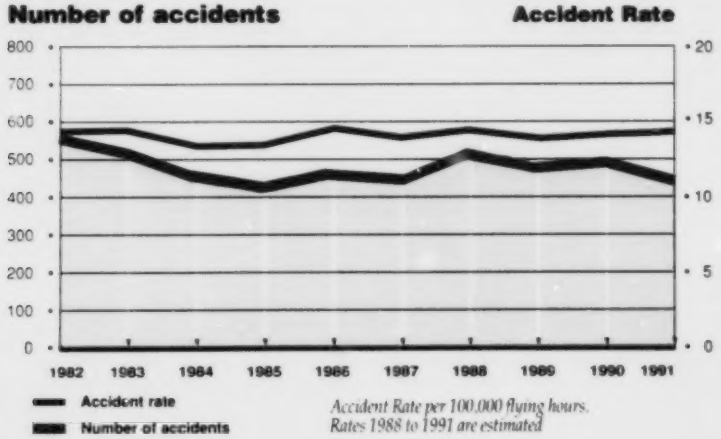
(about 25 in total) account for some 95 per cent of fare-paying passengers and over 30 per cent of total hours flown, they account for only a small portion of total accidents (2.5 per cent). In fact, Level One carriers have had just one accident in the past three years.

Although the total number of accidents involving Canadian-registered aircraft decreased over the year, the number of fatal accidents and resulting fatalities increased. There were 62 fatal accidents and 363 fatalities in 1991, compared with 46 fatal accidents and 87 fatalities in 1990. The high fatality figure in 1991 is primarily due to a single accident in Saudi Arabia involving a Canadian DC-8 on a charter flight from Africa in which 261 people lost their lives.

The average annual number of accidents decreased since 1982 and has stabilized at an average slightly below 500 per year. The number of fatal accidents has also declined since 1982. Although the number of fatalities recorded in recent years has generally been somewhat lower than in the early 1980s, large fluctuations can occur in a particular year (as was the case in 1991). During the past 10 years, the accident rate (expressed as accidents per 100,000 hours flown) has also been slowly declining, although most of the improvement occurred in the first half of the decade. (See Figure 8.) In recent years, the Canadian accident rate appears to have stabilized at about 14 per 100,000 hours flown. Reduced flying activity rates are believed to have paralleled the slower economy in 1991. It is likely that increased activity will result in a gradual increase in accidents in the coming years even if there are further reductions in the accident rate.

FIGURE 8

AIRCRAFT ACCIDENTS 1982-1991



Accident Rate per 100,000 flying hours. Rates 1988 to 1991 are estimated

TABLEAU 7

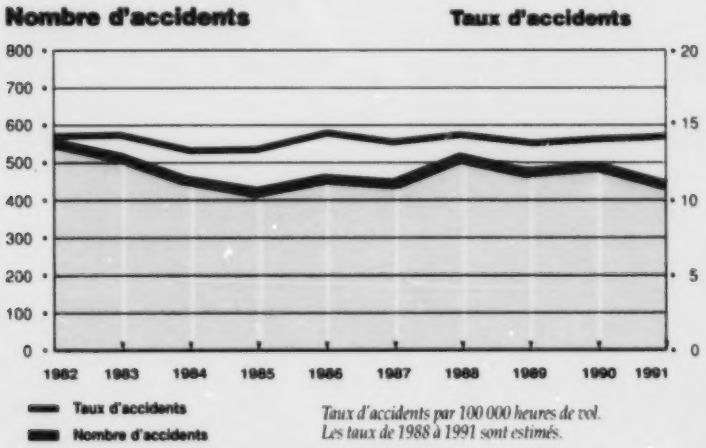
STATISTIQUES DES EVENEMENTS AERONAUTIQUES - 1986-1991

	ACCIDENTS			MORTS			ACCIDENTS MORTELS		
	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991	MOYENNE 1986-90	1990	1991
ACCIDENTS SURVENUS AU CANADA ET À L'ÉTRANGER - AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA*	487	501	449	108	87	363	55	46	62
ACCIDENTS - ULTRA-LÉGERS	40	39	41	7	12	7	5	8	6
ACCIDENTS SURVENUS AU CANADA - AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER	29	25	30	7	3	12	5	2	5

* *Avions ultra-légers non inclus.* *Préliminaire: Sous réserve de modifications.* *SOURCE : Bureau de la sécurité des transports du Canada*

TABLEAU 8

ACCIDENTS AÉRONAUTIQUES 1982-1991



Taux d'accidents par 100 000 heures de vol. Les taux de 1988 à 1991 sont estimés.

Dans environ la moitié des accidents mettant en cause des aéronefs canadiens, il s'agit d'aéronefs en service commercial. Toutefois, la grande majorité d'entre eux mettent en cause les centaines de petits transporteurs employés dans le service d'affrètement, contractuel ou spécialisé. En dépit du fait que les transporteurs de niveau un (Air Canada et Lignes aériennes Canadien International) et les transporteurs de niveau deux (environ 25 en tout) transportent quelque 95 pour cent des passagers payants et qu'ils effectuent plus de 30 pour cent des heures de vol totales, ils ne représentent qu'une fraction minime des accidents (2,5 pour cent). En fait, les transporteurs de niveau un n'ont subi qu'un seul accident au cours des trois dernières années.

Bien que le nombre global d'accidents mettant en cause des aéronefs immatriculés au Canada ait diminué au cours de l'année, le nombre d'accidents mortels et le nombre des décès a augmenté. En 1991, il y a eu 62 accidents mortels et 363 décès alors qu'en 1990 il n'était survenu que 46 accidents mortels et 87 décès. Le taux élevé de décès pour 1991 est surtout attribuable à un accident en particulier qui s'est produit en Arabie Saoudite mettant en cause un DC-8 canadien en service contractuel à partir de l'Afrique dans lequel 261 personnes ont péri.

La moyenne annuelle d'accidents a diminué depuis 1982 et elle s'est stabilisée à un peu moins de 500 par année. Le nombre d'accidents mortels a aussi connu une baisse depuis 1982. Malgré que le nombre de décès enregistrés ces dernières années ait été généralement moins élevé qu'au début des années 80, d'importantes fluctuations peuvent se produire d'une année à l'autre (comme ce fut le cas en 1991). Au cours des 10 dernières années, le taux d'accidents (exprimé en accidents par 100 000 heures de vol) a aussi accusé une légère baisse, mais la plus grande amélioration a eu lieu durant la première moitié de la décennie. (Voir tableau 8.) Dernièrement, il semble que le taux d'accidents canadien se soit stabilisé à environ 14 par 100 000 heures de vol. On estime qu'en 1991 la réduction du niveau d'activité dans le secteur de l'aviation a reflété le ralentissement économique. On s'attend donc à ce qu'une reprise des activités corresponde à une augmentation du nombre d'accidents au cours des prochaines années même si le taux d'accidents continue à baisser.

Pilote d'hélicoptère et ancien enquêteur des opérations aériennes au bureau régional de Dorval, **Marc St-Laurent** est maintenant analyste de sécurité au Programme de rapports confidentiels sur la sécurité aérienne.

INVESTIGATION OPERATIONS

STANDARDS AND PROCEDURES

To ensure thorough, fair, objective and credible reports on occurrence investigations, the TSB's enabling legislation specifies many policies and procedures for the conduct of occurrence investigations. For example, the legislation contains provisions concerning such matters as the coordination of investigation activities with those of other federal and provincial departments and agencies, the attendance of observers at investigations and instructions concerning the manner in which various powers of investigators will be exercised.

It is the responsibility of **Ken Johnson**, Executive Director of the TSB, to coordinate the efforts of over 300 people in advancing the safety of transportation in Canada.

In addition to these legislative requirements, the Board is enabled to develop policies to be followed in the conduct of investigations. These policies are based on the tenor of the enabling legislation and will be reflected in the TSB manuals now being prepared for use by TSB investigators.

These manuals, when completed, will define clearly TSB investigation standards for occurrences involving each mode of transportation and will improve the consistency of accident investigations. Besides assisting investigators in operating effectively, they will enable those interested and involved in any occurrences being investigated to know in advance how investigations will be handled and what to expect during the course of investigations.

Significant progress has been made in producing the required material which will ultimately be contained in a set of four manuals. The first volume to be finished deals with the investigation of aviation occurrences; similar manuals specific to marine, pipeline and rail occurrence investigations are nearing completion. Work on the other volumes, which will be applicable to all modes, is also well advanced. These include such topics as report writing standards and procedures, and the handling of dangerous goods.

The TSB is confident that these reference manuals will better equip our field investigators for the conduct of their investigations. Thorough and effective investigations will facilitate the identification of safety deficiencies in Canada's transportation system and will assist in providing the Board with the information required to formulate recommendations designed to eliminate or reduce the possibility of recurrence.

Occurrence Classification and Response System

In accordance with the CTAISB Act, the Board has established policies respecting the classes of transportation occurrences to be investigated. Thus, a classification and response system was introduced at the beginning of 1991 which applies to marine, pipeline, rail and aviation accidents and incidents. The occurrences and responses are now defined as follows:

Class A Occurrence

An occurrence, whether its cause is determined or undetermined, with or without fatalities, which presents or in the Board's opinion is perceived by the public to present a threat to public safety or the environment, or any other occurrence which in the discretion of the Board should be dealt with as within this category.

COORDINATION DES ENQUÊTES

NORMES ET PROCÉDURES D'ENQUÊTE

Afin de s'assurer que les rapports d'enquête sur les événements soient complets, équitables, objectifs et dignes de foi, la Loi sur le BCEATST stipule plusieurs politiques et procédures sur la façon de mener les enquêtes sur les événements. Par exemple, la loi contient certaines clauses sur la coordination des enquêtes du Bureau avec celles d'autres ministères et organismes fédéraux et provinciaux, sur la présence d'observateurs lors des enquêtes et des directives sur la façon d'exercer les divers pouvoirs de l'enquêteur.

En plus de ces obligations statutaires, le Bureau est habilité à formuler des politiques sur la façon de conduire les enquêtes. Ces politiques se basent sur la teneur de la Loi créant le BST et serviront à la rédaction des manuels du BST à l'intention de ses enquêteurs.

Lorsqu'ils seront achevés, ces manuels définiront plus clairement les normes d'enquête du BST pour les événements dans chacun des modes de transport et ainsi amélioreront l'uniformité des enquêtes sur les accidents. En plus d'être des outils précieux à l'usage des enquêteurs, ils permettront aux personnes concernées par un événement faisant l'objet d'une enquête de savoir à l'avance comment l'enquête sera menée et comment elle se déroulera.

L'élaboration de l'information qui sera éventuellement comprise dans une collection de quatre volumes va bon train. Le premier volume à être complété porte sur les enquêtes aéronautiques; d'autres manuels traitant spécifiquement des enquêtes sur les événements maritimes, de productoduc et ferroviaires sont presque terminés. Les autres volumes qui s'adresseront à tous les modes sont aussi bien avancés. Ils porteront sur divers sujets tels les normes et les procédures de rédaction des rapports et la manipulation des matières dangereuses.

Le BST est persuadé que ces ouvrages de référence seront d'un grand secours à nos enquêteurs dans la conduite de leurs enquêtes. Des enquêtes détaillées et bien menées permettent de constater plus facilement les manquements à la sécurité qui peuvent exister dans le réseau canadien des transports et donnent au Bureau les renseignements nécessaires à la formulation de recommandations ayant pour but d'éliminer ou de réduire la possibilité que d'autres événements se produisent.

SYSTÈME DE CLASSIFICATION DES ÉVÉNEMENTS ET DES INTERVENTIONS

Conformément à la Loi sur le BCEATST, le Bureau a adopté des règles générales en ce qui concerne les catégories d'événements de transport qui doivent faire l'objet d'une enquête. Un système de classification des événements et des niveaux d'intervention a donc été mis sur pied au début de 1991. Ce système qui s'applique aux accidents et incidents maritimes, de productoduc, ferroviaires et aéronautiques définit les événements et les interventions comme suit :

Personne-ressource en informatique au bureau régional des enquêtes aéronautiques de Dorval, **Marie-Paule Gibeau** voit aux préparatifs pour le déplacement des enquêteurs et à la mise à jour des dossiers d'enquête.

These are major occurrences with the highest need and potential for Board safety action. Therefore, responses to Class A occurrences may be one of the following:

Level I response involves a full investigation in conjunction with a **public inquiry**. This is the highest level of response and is reserved for the most serious of occurrences.

Level II response consists of a full investigation (without a public inquiry) directed at the collection and analysis of all relevant facts. The investigation focuses on identifying the contributing factors and causes of the occurrence and any underlying safety deficiencies requiring corrective action.

Rita Chiasson, secretary with the Safety Medecine Branch, is involved in the various projects related to the investigation of medical aspects of transportation accidents.

In general, Class A occurrences are the most serious and complicated. Accordingly, the resulting investigations are the widest in scope and most detailed. For Class A occurrences, staff prepare a **comprehensive report** and appropriate proposed safety action for Board consideration.

Class B Occurrence

An occurrence, whether its cause is determined or undetermined, where the facts initially revealed or revealed during an investigation indicate or identify a concern for public safety or reasonable potential for safety action.

These occurrences also have potential for significant safety action. The response for Class B occurrences is as follows:

Level II responses consist of a full investigation directed at the collection and analysis of all relevant facts. The investigation focuses on identifying the contributing factors and causes of the occurrence and any underlying safety deficiencies requiring corrective action. At the conclusion of the investigation, pertinent data are entered into the applicable electronic data base, and staff prepare an **intermediate report** and appropriate proposed safety action for Board consideration.

Class C Occurrence

An occurrence, whether its cause is determined or undetermined, where facts, as revealed by the circumstances, do not indicate or identify a reasonable concern for public safety or need for safety action.

Class C occurrences do not warrant a full investigation by the Board. Rather, the investigators' response to these occurrences will focus on capturing data to support long-term trend analysis, or to identify and support a worthwhile safety lesson that does not warrant formal safety recommendations by the Board. There are three possible levels of response to Class C occurrences.

Level III response involves a first-hand preliminary examination of the facts of an occurrence. In some occurrences, the information provided at the time of notification may be insufficient to determine if the occurrence circumstances indicate or identify a reasonable concern for public safety or potential for Board safety action. In these cases, the occurrences are assigned a C classification pending completion of a preliminary examination of the occurrence circumstances. This preliminary examination may involve (but is not restricted to) examination of the occurrence site, examination of the ship, rolling stock, pipeline, or aircraft and interviews of persons involved in the occurrence circumstances.

If, following this preliminary examination, the circumstances do not indicate a reasonable concern for public safety or a reasonable potential for Board safety action, the C classification is retained, pertinent data are entered into the applicable electronic data base, and an **occurrence brief** which describes the event and other pertinent circumstances is prepared. Information determined through a preliminary examination may warrant the issuance of a staff safety advisory on matters not sufficiently important to warrant formal Board recommendations.

If, on the other hand, this preliminary examination indicates a reasonable concern for public safety or a reasonable potential for Board safety action, a B classification is assigned and a Level II response is initiated.

Level IV response requires input from the pilot, ship's officer(s), aircraft/ship operator, or railway or pipeline company, as appropriate, to complete an occurrence report form, supplemented, if necessary, by telephone follow-up. Data are entered into the applicable electronic data base, and an **occurrence brief** is prepared using information provided by the pilot, ship's

ÉVÉNEMENT DE CATÉGORIE A

Un événement, que sa cause soit déterminée ou non, entraînant ou non pertes de vie, qui présente ou qui, de l'avis du Bureau, semble présenter pour le public une menace à la sécurité ou à l'environnement ou tout autre événement qui, à la discrétion du Bureau, devrait être traité comme faisant partie de cette catégorie.

Il s'agit d'événements majeurs qui soulignent un besoin pressant que le Bureau prenne une mesure de sécurité. C'est pourquoi les interventions possibles pour les événements de catégorie A sont les suivantes :

L'intervention de niveau I signifie une enquête détaillée de même qu'une **enquête publique**. C'est le niveau d'intervention le plus élevé et n'est destiné qu'aux événements les plus graves.

L'intervention de niveau II consiste en une enquête détaillée (sans enquête publique) visant la saisie et l'analyse de tous les faits pertinents. L'enquête se concentre sur l'isolement des causes de l'événement et des facteurs y ayant contribué de même que sur tous les manquements à la sécurité décelés qui nécessitent une mesure corrective.

En règle générale, les événements de catégorie A sont les plus graves et les plus compliqués. Les enquêtes qui en résultent ont donc une plus grande portée et sont les plus poussées. Pour les événements de catégorie A, le personnel prépare un **rapport exhaustif** et soumet des mesures de sécurité à l'approbation du Bureau.

ÉVÉNEMENT DE CATÉGORIE B

Un événement, que sa cause soit déterminée ou non, pour lequel les faits révélés initialement ou au cours de l'enquête indiquent ou identifient une cause d'inquiétude pour la sécurité du public ou peuvent raisonnablement faire l'objet d'une mesure de sécurité.

Ces événements présentent aussi une possibilité pour une mesure de sécurité de la part du Bureau. L'intervention pour les événements de catégorie B est la suivante :

Les interventions de niveau II impliquent une enquête détaillée visant la cueillette de données et l'analyse de tous les fait pertinents. L'enquête porte sur la mise en évidence des causes et des facteurs de l'événement, ainsi que sur tout manquement à la sécurité qui nécessite une mesure corrective. À la fin de l'enquête, les données pertinentes sont entrées dans la banque de données appropriée, et le personnel rédige, à l'intention du Bureau, un **rapport synoptique** comprenant les mesures de sécurité qui s'imposent.

ÉVÉNEMENT DE CATÉGORIE C

Un événement, que sa cause soit déterminée ou indéterminée, pour lequel les faits révélés par les circonstances n'indiquent pas ou n'identifient pas une cause d'inquiétude raisonnable pour la sécurité du public ou la nécessité d'une mesure de sécurité.

Les événements de catégorie C ne nécessitent pas que le Bureau mène une enquête détaillée. L'intervention de la part des enquêteurs dans ces cas d'événements se limite à la cueillette de données visant à dégager les tendances à long terme ou à mettre en évidence les leçons sur la sécurité qu'on peut en tirer, bien qu'aucune mesure de sécurité officielle ne soit nécessaire de la part du Bureau. Il y a trois niveaux d'intervention possibles pour les événements de catégorie C.

L'intervention de niveau III exige l'examen préliminaire de première main des faits qui entourent un événement. Pour certains de ces événements, les renseignements fournis au moment de l'avis peuvent ne pas être suffisants en vue de déterminer si les circonstances de l'événement indiquent ou identifient une cause raisonnable d'inquiétude pour la sécurité du public ou la nécessité de mesures de sécurité de la part du Bureau. Dans ces cas, l'événement est classé dans la catégorie C en attendant qu'un examen préliminaire des circonstances soit effectué. Ce dernier peut comprendre (sans s'y limiter) l'examen des lieux de l'événement, l'examen du navire, du productoduc, du matériel roulant des chemins de fer ou de l'aéronef, et des entrevues avec les personnes concernées.

Si, suite à cet examen préliminaire, les circonstances ne révèlent aucune cause d'inquiétude pour la sécurité du public ou aucun besoin pour une mesure de sécurité de la part du Bureau, l'événement demeure dans la catégorie C, les données pertinentes sont entrées dans la banque de données appropriée et un **compte rendu factuel**

Après 20 ans dans la marine marchande et la Garde côtière, **Percy Schroff** se joignait aux enquêtes maritimes en 1982. Enquêteur en service nautique, il révise les aspects techniques des rapports.

An electronics technician with the Engineering Laboratory, **Burrell Buck** extracts data from recorders using both computer hardware and software.

officer(s), operator or company. A Level IV response will be used in response to those occurrences where the facts as revealed by the circumstances indicate no need for Board safety action, but where the circumstances are sufficiently complex to require more detailed information from the pilot, ship's officer, operator, company, etc., or where staff believe that a worthwhile safety benefit would result from the preparation and publication of an **occurrence brief**.

Level V response involves the collection of sufficient data by telephone or through a reporting form, at the time of notification, to enable long-term trend analysis. Data are entered into the applicable electronic data base; **no brief** or report is prepared. Level V response is reserved for relatively minor occurrences where the information provided at the time of notification clearly indicates no need for Board safety action.

For each occurrence, the response is carefully monitored. If, as a result of initial response, information is acquired which indicates further action is necessary, the occurrence classification and response level will be raised accordingly.

Use of the classification and response system for nearly a year has shown that it does provide the desired benefits. Resources can be focused on those occurrences with the greatest potential for advancing transportation safety. Efforts continue to ensure that the system is applied consistently and effectively.

The Chairman of the TSB presented a plaque to Mr. Jean Lévesque to commemorate the visit of the French delegation from the Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de l'Espace.

Le président du BST a remis une plaque commémorative à M. Jean Lévesque lors de la visite de la délégation française du Ministère de l'Équipement, du Logement, des Transports et de l'Espace.

qui décrit l'événement et les circonstances qui l'entourent est rédigé. Les renseignements recueillis lors de l'examen préliminaire peuvent nécessiter, de la part du personnel, l'émission d'un Avis de sécurité touchant à des questions pour lesquelles aucune mesure de sécurité officielle de la part du Bureau ne s'impose.

Si, par contre, cet examen préliminaire révèle des causes valables d'inquiétude pour la sécurité du public ou un besoin éventuel pour une mesure de sécurité de la part du Bureau, l'événement est reclassé dans la catégorie B et une intervention de niveau II est entreprise.

L'intervention de niveau IV nécessite des renseignements de la part des officiers du navire, du pilote, de l'exploitant du navire/de l'aéronef, ou de l'entreprise de productoduc ou ferroviaire, selon le cas, afin de remplir un formulaire de rapport d'événement auquel peut s'ajouter, au besoin, un suivi téléphonique. Les données sont entrées dans la base de données appropriée et **un compte rendu factuel** est rédigé à partir des informations fournies par les officiers du navire, le pilote, l'exploitant ou l'entreprise. L'intervention de niveau IV s'applique aux événements pour lesquels les faits révélés par les circonstances indiquent qu'il n'est pas nécessaire que le Bureau prenne des mesures de sécurité mais pour lesquels les circonstances sont suffisamment complexes pour exiger plus de détails de la part des officiers du navire, du pilote, de l'exploitant, de l'entreprise, etc., ou lorsque le personnel estime que la rédaction et la publication d'un compte rendu factuel présenteraient des avantages pour la sécurité.

L'intervention de niveau V exige la saisie de suffisamment de données lors de l'avis par téléphone ou au moyen d'un formulaire de rapport d'événement pour permettre une analyse des tendances à long terme. Les données sont entrées dans la base de données appropriée, **aucun compte rendu factuel** ou rapport n'est préparé. L'intervention de niveau V est réservée aux événements relativement mineurs pour lesquels les renseignements fournis au moment de l'avis indique clairement qu'il n'est pas nécessaire que le Bureau prenne des mesures de sécurité.

Pour tous les événements, l'intervention est surveillée de près. Si, suite à l'intervention initiale, les renseignements recueillis révèlent que des mesures plus poussées s'imposent, l'événement sera reclassé et le niveau d'intervention sera haussé en conséquence.

L'expérience de la dernière année a démontré que le système de classification des événements et des interventions a produit les effets escomptés. Les ressources du Bureau sont consacrées aux enquêtes sur les événements qui sont le plus susceptibles de promouvoir la sécurité des transports. Les efforts se poursuivent pour s'assurer que le système est mis en application de façon uniforme et efficace.

Commis aux dossiers et au courrier, **Ruth Arbuckle** assure le flot ininterrompu du courrier entre le siège social et les bureaux régionaux.

MARINE INVESTIGATIONS

To ensure orderly completion of any marine occurrence investigations and preliminary inquiries in progress under authority of the Canada Shipping Act (CSA) at the time of establishment of the TSB, the enabling legislation provided that any such activities would be completed under the CSA, and that TSB staff was to be made available to complete this work. By the end of 1991, TSB staff had completed work on the 22 preliminary inquiries outstanding under the CSA, and the reports were completed and released in accordance with the transitional powers given in the CTAISB Act.

The 12 marine occurrence investigations begun in 1990 under authority of the TSB's enabling legislation continued during 1991, and an additional 19 investigations into other serious marine occurrences were begun during 1991. As well, TSB staff examined in some detail the factual circumstances involved in 231 of the 1,572 marine occurrences reported during 1991.

Among the investigations into more serious accidents which were continued into 1991 were those into the sinkings of the "Nadine" on 17 December 1990 and the "Le Bout de Ligne" on 13 December 1990. Side-scan sonar operations were required to try to locate the wrecks. The "Le Bout de Ligne" was never located. Underwater inspection diving was conducted on the "Nadine" to try to determine the cause(s) of the sinking; the dragger was subsequently refloated by salvors and was examined by the TSB.

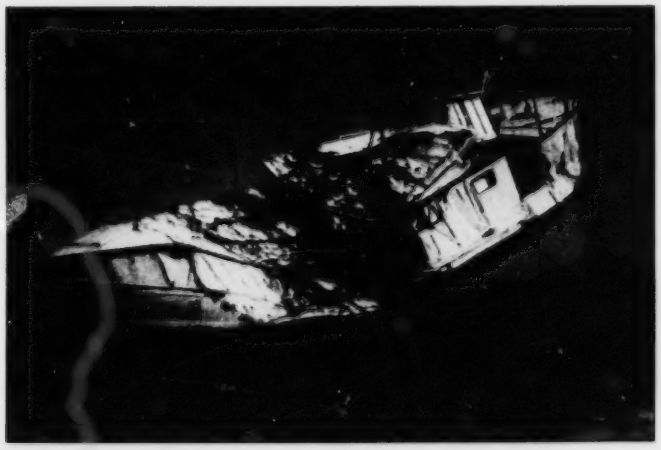
Of the investigations conducted during 1991, the more significant are listed below.

DATE	VESSEL(S)	LOCATION	INJURIES (OR MISSING PERSONS)
91/03/18	*CCGS "Griffon" "Captain K"*	*Lake Erie, Ontario*	*3 fatal*

The Canadian Coast Guard buoy tender "Griffon", 2,212 gross tons, and a crew of 38 persons, was on a buoy re-commissioning program in Eastern Lake Erie and departed Port Colborne for Long Point Bay. Fog was encountered about 0930 eastern daylight time (EDT). After buoy 'N' was re-laid off Nanticoke, the "Griffon" left for a position off Port Stanley at 1245 EDT. A course was set to pass east of Long Point.

The Great Lakes fishing vessel "Captain K", 12 gross tons, 18.5 metres long and with a crew of three persons, had departed Port Dover at 0600 EDT. The crew had fished for a few hours south of Long Point, and then fog came in. The skipper decided to proceed into Long Point Bay. They rounded Long Point at about 1215 EDT. A crew member on board the "Griffon" sighted a fishing boat close off the starboard bow, and the two vessels collided at 1320 EDT. The "Captain K" quickly sank with the loss of all three crew members.

The TSB recovered the wreck of the "Captain K" on 31 March 1991.



The wreck of the "Captain K" was recovered from Lake Erie after its collision with the Coast Guard vessel "Griffon".

L'épave du "Captain K" a été récupérée du lac Érié après son abordage avec le "Griffon", navire de la Garde côtière.

ENQUÊTES SUR LES ÉVÉNEMENTS MARITIMES

Afin de s'assurer que les enquêtes sur les événements maritimes et les enquêtes préliminaires en application de la Loi sur la marine marchande du Canada (MMC) en cours au moment de la création du BST seraient dûment complétées, la loi prévoyait que ces activités seraient menées à terme sous l'autorité de la Loi sur la MMC et que le personnel du BST serait disponible pour compléter ce travail. À la fin de 1991, les enquêteurs du BST avaient complété les 22 enquêtes préliminaires visées par ces dispositions et les rapports ont été rédigés et publiés conformément aux pouvoirs transitoires accordés par la Loi sur le BCEATST.

Les 12 enquêtes sur des événements maritimes entreprises en 1990 en application de la Loi sur le BCEATST se sont poursuivies au cours de 1991 et 19 autres enquêtes sur des événements maritimes graves ont été commencées en 1991. Le personnel du BST a aussi analysé au cours de l'année écoulée les faits touchant 231 des 1 572 événements maritimes qui lui ont été signalés.

Parmi les enquêtes sur des accidents graves s'étant poursuivies en 1991, on note les naufrages du "Nadine", le 17 décembre 1990 et du "Bout de ligne", le 13 décembre 1990. Des recherches ont été effectuées à l'aide d'un sonar latéral afin de retrouver les épaves. Le "Bout de ligne" n'a jamais été retrouvé. Des plongeurs ont procédé à une inspection sous-marine du "Nadine" pour essayer de déterminer les causes du naufrage; par la suite, le dragueur a été renfloué par des récupérateurs et le BST l'a examiné.

Les plus importantes enquêtes menées au cours de 1991 sont mentionées ci-dessous.

DATE	NAVIRE (S)	ENDROIT	VICTIMES (OU DISPARUS)
18/03/91	*CCGS "Griffon" "Captain K"*	*Lac Érié (Ontario)*	*3 morts*

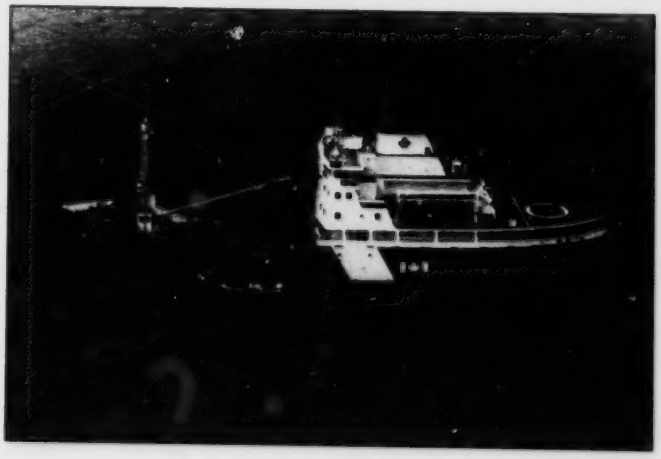
Le "Griffon", baliseur de la Garde côtière canadienne de 2 212 tonneaux de jauge brute avait un équipage de 38 personnes à bord. Il participait à un programme de remise en service des bouées dans la partie est du lac Érié et il avait appareillé de Port Colborne en direction de Long Point Bay. Il a recontré du brouillard à environ 9 h 30, heure avancée de l'Est (HAE). Après avoir réinstallé la bouée N au large de Nanticoke, le "Griffon" s'est mis en chemin, à 12 h 45 HAE, vers une position au large de Port Stanley. Il a mis le cap pour passer à l'est de Long Point.

Le "Captain K", un bateau de pêche des Grands Lacs de 12 tonneaux de jauge brute et de 18,5 mètres de long avait appareillé de Port Dover à 6 h HAE avec trois membres d'équipage. L'équipage a pêché pendant quelques heures au sud de Long Point, puis le brouillard est arrivé. Le capitaine a décidé de se rendre à la baie de Long Point. Il a doublé Long Point à environ 12 h 15 HAE.

Un membre d'équipage à bord du "Griffon" a vu un bateau de pêche près de la proue à tribord et les deux navires se sont abordés à 13 h 20 HAE.

Le "Captain K" a coulé très vite et ses trois membres d'équipage ont péri.

Le BST a récupéré l'épave du "Captain K" le 31 mars 1991.



Le "Griffon"
The "Griffon"

DATE	VESSEL(S)	LOCATION	INJURIES (OR MISSING PERSONS)
91/04/22	*"Patricia B. McAllister"*	*Gulf of St.Lawrence*	*5 fatal* *1 serious*

The Canadian tug "Patricia B. McAllister", 439 gross tons and 34 metres long, with a crew of six persons, was on a voyage from Montreal, Quebec to Pictou, Nova Scotia for a refit. The tug was due at Pictou late on 22 April 1991. When it had not arrived on 23 April, a search and rescue effort was launched. One survivor was recovered from a life-raft, and the remaining five bodies were recovered later, along with debris, two life-rafts, and a 'zodiac' type workboat.

On 30 April, a Coast Guard vessel located the wreck of the "Patricia B. McAllister"; a subsequent side-scan sonar search confirmed the vessel to be upright on the bottom in some 97 metres of water. An underwater inspection using Department of National Defence remotely operated vehicles with video cameras operated from the Coast Guard vessel "Earl Grey" revealed that the "Patricia B. McAllister" had sustained serious damage below the normal water-line on the port-side forward which would have caused massive flooding. The cause of this damage is being assessed.

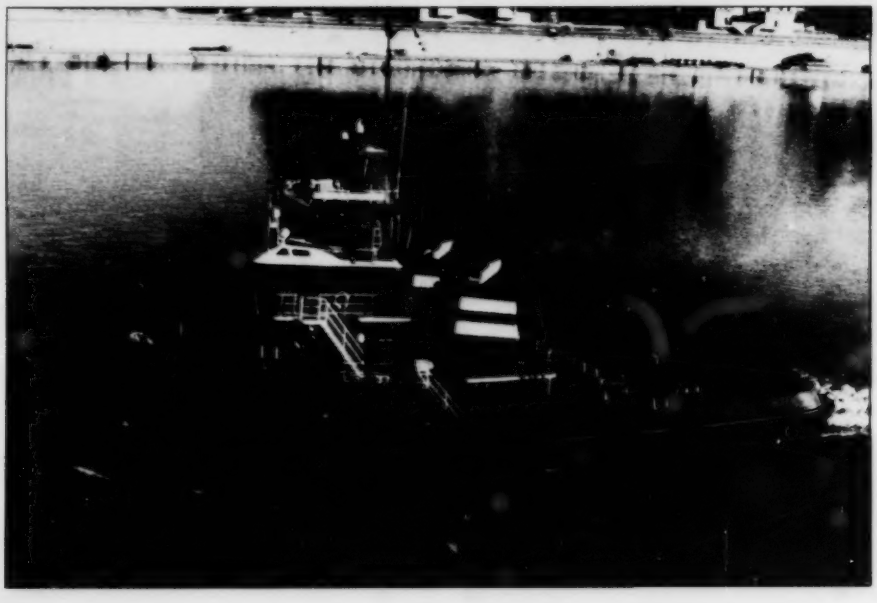
91/04/30	*"Beechglen"*	*St. Lawrence River* *Cardinal, Ontario*	*none*

The Canadian Great Lakes freighter "Beechglen", 10,542 gross tons and 202 metres long, was built in 1923. She was modified in 1959 by replacing the stern section (with engine room) with the stern of another vessel built in 1942 and the cargo hold was lengthened by some 21 metres.

On 25-26 April 1991, she was loaded with a cargo of corn at Port Stanley, Ontario and departed for Cardinal, Ontario. She arrived on 30 April 1991. While the cargo was being discharged, she suddenly buckled in way of hatch #14 at hold #4. The damage had essentially broken her back, allowing the vessel to sit on the bottom of the harbour at the bow and stern.

Further discharge and temporary stiffening were required to allow the ship to be escorted to dry-dock at Welland, Ontario where the hull was repaired and the vessel put back into service.

The reasons for the structural failure are under detailed evaluation.



The "Patricia B. McAllister" sank in the Gulf of St. Lawrence while on a voyage from Montréal, Québec to Pictou, Nova Scotia.

Le "Patricia B. McAllister" a coulé dans le golfe du St-Laurent au cours d'un voyage entre Montréal (Québec) et Pictou (Nouvelle-Écosse).

DATE	NAVIRE (S)	ENDROIT	VICTIMES (OU DISPARUS)
22/04/91	*"Patricia B. McAllister"*	*Golfe du Saint-Laurent*	*5 morts* *1 blessé grave*

Le remorqueur canadien "Patricia B. McAllister", un navire de 439 tonneaux de jauge brute et de 34 mètres de long, ayant un équipage de six personnes, se rendait de Montréal (Québec) à Pictou (Nouvelle-Écosse) pour y être remis en état. Il devait arriver à Pictou tard le 22 avril 1991. Lorsqu'il n'était toujours pas arrivé le 23 avril, des opérations de recherches et sauvetage ont été lancées. Un survivant a été retrouvé à bord d'un radeau de sauvetage. Le corps des cinq autres personnes de même que des débris, deux radeaux de sauvetage et un bateau de travail de type 'zodiac' ont été retrouvés plus tard.

Le 30 avril, un navire de la Garde côtière canadienne a découvert l'épave du "Patricia B. McAllister"; une recherche à l'aide d'un sonar latéral a révélé que le navire était à la verticale par quelque 97 mètres de fond. Une inspection sous-marine effectuée à l'aide de submersibles téléguidés du ministère de la Défense nationale équipés de caméras vidéo commandées à partir du "Earl Grey", navire de la Garde côtière canadienne, a révélé que le "Patricia B. McAllister" avait subi des avaries considérables sous la ligne de flottaison à l'avant du côté babord qui auraient causé un envahissement. La cause de ces avaries fait présentement l'objet d'une enquête.

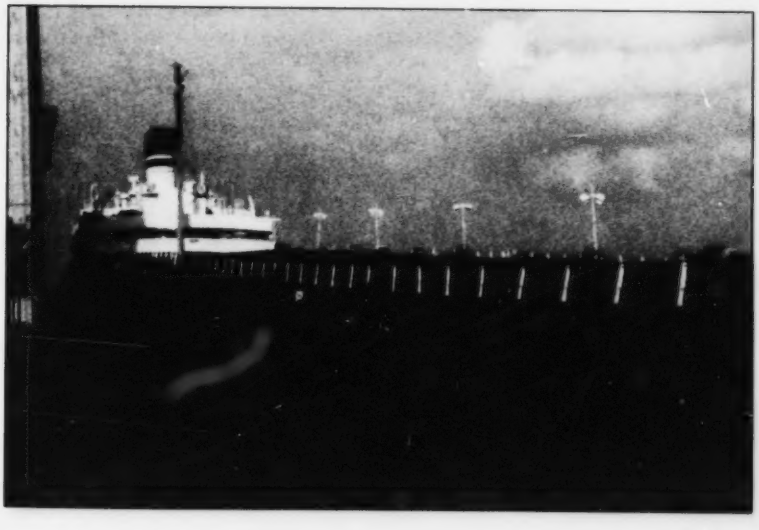
30/04/91	*"Beechglen"*	*Fleuve Saint-Laurent* *Cardinal (Ontario)*	*Aucune*

Le "Beechglen", un navire de charge des Grands Lacs canadiens de 10 542 tonneaux de jauge brute et de 202 mètres de long, a été construit en 1923. En 1959, il a été modifié en remplaçant sa poupe (y compris la salle des machines) par la poupe d'un autre navire bâti en 1942 et sa cale à cargaison a été allongée de quelque 21 mètres.

Les 25 et 26 avril 1991, il a été chargé d'une cargaison de maïs à Port Stanley (Ontario) et il a appareillé pour Cardinal (Ontario) où il est arrivé le 30 avril 1991. Alors qu'on procédait au déchargement de sa cargaison, le navire a soudainement gauchit à l'écoutille numéro 14 de la cale numéro 4. Les avaries ont brisé le navire en deux, et sa proue et sa poupe ont touché le fond du port.

Le déchargement de la cargaison et le renforcement temporaire subséquents ont permis au navire d'être escorté jusqu'à Welland (Ontario) où il a été mis en cale sèche. Sa coque a été réparée et le navire a été remis en service.

On procède actuellement à l'étude détaillée des raisons de cette défaillance structurale.



La coque a gauchit lors du déchargement du "Beechglen" à Cardinal (Ontario).

The hull of the "Beechglen" buckled while the cargo was discharged in Cardinal, Ontario.

DATE	VESSEL(S)	LOCATION	INJURIES (OR MISSING PERSONS)
91/07/07	*"Teal" and "Kitsilano", pleasure craft*	*Vancouver, British Columbia*	*1 minor*

A 4.8-metre fibreglass pleasure craft of open construction and powered by 60-BHP outboard motor was launched from a small boat ramp, close to the Kitsilano Coast Guard Base in Vancouver, British Columbia.

After the craft was pushed clear of the adjacent loading jetty, the engine was started and was being warmed up when smoke and flames were seen coming from the starboard side aft. The flames spread quickly, and the family of three was forced to abandon their small craft by jumping overboard.

The small boat was set down by a northwesterly breeze and the flood tide onto the creosote-soaked piles of the Coast Guard Base, setting them ablaze. The entire underside of the Coast Guard Base and then the base itself caught fire as flames were fanned by the wind. Personnel were able to save the CCG vessel "Swift" at the base; however, the CCGC "Teal" and two other Coast Guard vessels were burned out along with the office building and eight motor vehicles parked on the dock.

The three occupants of the pleasure craft were rescued by nearby boaters and the Vancouver Police Department patrol boat. The cause of the fire on board the small pleasure craft is under investigation.

91/07/22	*"Tuo Hai" and "Tenyo Maru"*	*Juan de Fuca Strait Approaches, British Columbia*	*1 fatal 2 minor*

The Chinese-registered bulk carrier "Tuo Hai", 26,959 gross tons and 190 metres long, was bound for Vancouver, British Columbia and was proceeding eastward through the Tofino vessel traffic services zone. The Japanese fish factory ship "Tenyo Maru", 4,239 gross tons and 111 metres long, with a crew of 82 persons and three Canadian fishery observers, was operating with a Canadian fishing fleet some 16 miles off Vancouver Island and 25 miles west of Juan de Fuca Strait.

Shortly after 0830 Pacific standard time, the two vessels collided while in restricted visibility. The "Tenyo Maru" sank in 150 metres of water about 10 minutes after the collision. One crew member lost his life, and the majority of the survivors were picked up by the "Tuo Hai", which had suffered only slight bow damage. The "Tenyo Maru" carried approximately 1,400 tons of fuel and diesel oil, some of which leaked and caused pollution. Canadian and US authorities acted to pump out the oil by connecting hoses to the wreck using a remotely operated vehicle.

The office building and three Coast Guard vessels in Vancouver, British Columbia, were destroyed after a burning pleasure craft was set down onto the piles of the base.

L'immeuble à bureaux et trois navires de la Garde côtière à Vancouver (Colombie-Britannique) ont été détruits après qu'une embarcation de plaisance enflammée fut poussée contre les pilots de la base.

DATE	NAVIRE (S)	ENDROIT	VICTIMES (OU DISPARUS)
07/07/91	*"Teal " et "Kitsilano", embarcation de plaisance*	*Vancouver (Colombie-Britannique)*	*1 blessé léger*

Une embarcation de plaisance en fibres de verre de type ouvert d'une longueur de 4,8 mètres propulsé par un hors-bord d'une puissance au frein de 60 chevaux a été mis à la mer à partir d'une rampe pour petites embarcations située à proximité de la base de la Garde côtière de Kitsilano à Vancouver.

Après avoir poussé l'embarcation au large de l'embarcadère adjacent, on a démarré le moteur. Ce dernier se réchauffait lorsqu'on a aperçu de la fumée et des flammes sur tribord vers l'arrière. L'incendie s'est très vite propagé et la famille de trois personnes a dû se jeter à la mer et abandonner leur embarcation.

Une brise du nord-ouest et la marée montante ont poussé l'embarcation contre les pilots de la base de la Garde côtière. Ces derniers qui étaient imbibés de créosote se sont embrasés. Tout le dessous de la base de la Garde côtière, et ensuite la base elle-même, ont pris feu car le vent attisait les flammes. Des employés ont réussi à sauver le "Swift", navire de la Garde côtière canadienne qui se trouvait à la base. Toutefois, le "Teal" et deux autres navires de la Garde côtière ont été entièrement détruits par les flammes ainsi que l'édifice à bureaux et les huit véhicules automobiles qui étaient stationnés sur le quai.

Les trois occupants de l'embarcation de plaisance ont été sauvés par des plaisanciers et par le patrouilleur de la police de Vancouver. L'enquête sur la cause de l'incendie à bord de l'embarcation de plaisance se poursuit.

22/07/91	*"Tuo Hai" et "Tenyo Maru"*	*Approches du détroit Juan de Fuca (Colombie-Britannique)*	*1 mort 2 blessés légers*

Le vraquier de pavillon chinois "Tuo Hai", de 26 959 tonneaux de jauge brute et de 190 mètres de long, se rendait à Vancouver (Colombie-Britannique) et se dirigeait en direction est dans la zone des services de trafic maritime de Tofino. Le "Tenyo Maru", un chalutier-usine de 4 239 tonneaux de jauge brute et de 111 mètres de long avait un équipage de 82 personnes, ainsi que trois observateurs de Pêches Canada à bord, et pêchait en compagnie d'une flotte de pêche canadienne à quelque 16 milles au large de l'île de Vancouver et 25 milles à l'ouest du détroit Juan de Fuca. Peu après 8 h 30, heure normale du Pacifique, les deux navires se sont abordés par visibilité réduite. Le "Tenyo Maru" a coulé à une profondeur de 150 mètres environ 10 minutes après l'abordage. Un membre d'équipage a péri, et la majorité des survivants ont été repêchés par le "Tuo Hai" qui n'avait subi que de légères avaries à l'avant. Le "Tenyo Maru" transportait environ 1 400 tonnes de combustible et de gazole dont une certaine partie s'est écoulée et a causé de la pollution. Les autorités canadiennes et américaines ont pris les mesures qui s'imposaient pour pomper l'huile en raccordant des boyaux à l'épave à l'aide d'un submersible téléguidé.

Le "Tuo Hai" n'a subi que de très légères avaries à l'avant lors de son abordage avec le "Tenyo Maru" dans les approches du détroit Juan de Fuca (Colombie-Britannique).

The "Tuo Hai" suffered only slight bow damage after colliding with the "Tenyo Maru" in the Juan Fuca Strait approaches, British Columbia.

DATE	VESSEL(S)	LOCATION	INJURIES (OR MISSING PERSONS)
91/09/06	*"Matt Berry", Barge "1005", Barge "605"*	*MacKenzie River, Northwest Territories*	*none*

The Canadian tug "Matt Berry", 777 gross tons and 148 feet long, was pushing a 'train' of seven barges at approximately nine knots down the MacKenzie River to Inuvik, Northwest Territories. The river is notably difficult to navigate and is subject to continuous silting. While negotiating a turn during darkness and good weather conditions, the forward port barge grounded on a sand spit. A second barge, loaded, with Arctic diesel oil, rode up over the stern of the first, pushing the stern down and damaging its bottom on the deck fittings of the other. The other five barges broke free and had to be chased down river and collected by the "Matt Berry". Although some oil was seen, it was considered to be a minor spill; it was later found that the oil spill was more serious than originally determined.

Unruffled by her many duties with the Air Investigations Branch, Administrative Officer **Lucie Mounier** keeps burning the midnight oil.

COMMODITY PIPELINE INVESTIGATIONS

During 1991, 47 commodity pipeline occurrences were reported to the TSB. Of these, 2 were Class B occurrences, and 45 were Class C occurrences.

Factual data were gathered on the Class C occurrences for the TSB commodity pipeline accident data bank, and 1 **occurrence brief** is being finalized.

Full investigations of the Class B occurrences are being carried out to identify significant safety deficiencies and safety recommendations to advance transportation safety.

Following are the three most significant occurrences under investigation at year-end.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/10/06	*Natural Gas Pipeline Rupture*	*Fort Nelson, British Columbia*	*Westcoast Energy*	*none*

At approximately 1545 Pacific standard time, a natural gas pipeline, at a location designated by Westcoast Energy as Mile Post 102.6 on the Fort Nelson Mainline, ruptured and permitted gas to escape. The rupture followed a localized axial overload induced by forces from an extensive slope slide movement near the pipeline. The escaping natural gas did not ignite. There were no injuries. As a result of this occurrence, approximately 2,470,800 cubic metres of natural gas was lost.

A barge "train" similar to the one made up of seven barges and the "Matt Berry" that ran aground on the Mackenzie River in the Northwest Territories.

Convoi semblable à celui du "Matt Berry" composé de sept péniches qui s'est échoué sur le fleuve Mackenzie (Territoires du Nord-Ouest).

DATE	NAVIRE (S)	ENDROIT	VICTIMES (OU DISPARUS)
06/09/91	*"Matt Berry", péniche "1005", péniche "605"*	*Fleuve Mackenzie (Territoires du Nord-Ouest)*	*Aucune*

Le remorqueur canadien "Matt Berry" de 777 tonneaux de jauge brute et de 148 pieds de long, poussait un convoi composé de sept péniches à une vitesse d'environ neuf noeuds le long du fleuve Makenzie en direction d'Inuvik (Territoires du Nord-Ouest). Le fleuve est reconnu comment étant difficile à naviguer et il s'ensable continuellement. En négociant un coude par noirceur et par conditions météorologiques favorables, la péniche avant de bâbord ("605") s'est échouée sur un dépôt de sable. Une deuxième péniche chargée de gazole arctique est montée sur la poupe de la première péniche la poussant vers le fond et avariant sa propre coque sur les installations qui se trouvaient sur le pont de la première péniche. Les cinq autres péniches se sont détachées et le "Matt Berry" a dû partir à leur suite le long du fleuve et les rassembler. Bien que de l'huile avait été vue, on a conclu qu'il s'agissait d'une fuite peu importante; plus tard, on a découvert que la fuite d'huile était plus importante qu'on ne l'avait d'abord cru.

Enquêteur ferroviaire préposé aux projets spéciaux, **Ken Truesdell** a été membre de la Gendarmerie Royale du Canada pendant 23 ans. Il révise les projets de rapport d'accident ferroviaire avant qu'ils ne soient soumis au Bureau.

ENQUÊTES SUR LES ÉVÉNEMENTS DE PRODUCTODUC

Au cours de 1991, 47 événements de productoduc ont été signalés au BST. Deux d'entre eux étaient des événements de catégorie B et 45 de catégorie C.

Les données factuelles pour les événements de catégorie C ont été entrées dans la banque de données sur les événements de productoduc du BST et on rédige actuellement un **compte rendu factuel**.

Les événements de catégorie B font présentement l'objet d'enquêtes détaillées afin de dégager les manquements graves à la sécurité et de formuler des recommandations dans le but de promouvoir la sécurité des transports.

Les trois enquêtes les plus importantes en cours à la fin de l'année sont les suivantes :

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
06/10/91	*Rupture d'un pipeline de gaz naturel*	*Fort Nelson (Colombie-Britannique)*	*Westcoast Energy*	*Aucune*

Vers 15 h 45, heure normale du Pacifique, un gazoduc situé à un endroit désigné par la Westcoast Energy comme poteau milliaire 102,6 sur la canalisation principale de Fort Nelson s'est rompu et a laissé du gaz s'échapper. La rupture s'est produite suite à une surchage axiale localisée provoquée par les forces exercées par un important glissement de terrain à proximité du gazoduc. Le gaz qui s'est échappé ne s'est pas enflammé. Il n'y a eu aucune victime. Au cours de cet accident, environ 2 470 800 mètres cubes de gaz naturel ont été perdus.

Fort Nelson

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
91/01/09	*Liquid Propane Pipeline Failure*	*Grenfell, Saskatchewan*	*Petroleum Transmission Company*	*none*

At approximately 1913 central standard time, a liquid petroleum gas pipeline, at a location designated by the Petroleum Transmission Company (PTC) as Kilometre Post 534.1, ruptured and permitted high pressure liquid propane to vent into the atmosphere. The failure occurred at a manufacturing defect in the welded longitudinal seam of the pipe. The escaping liquid propane then vaporized and formed a cloud, which was ignited by officials from PTC. As a result of this occurrence, approximately 791 cubic metres of liquid propane was released and vaporized.

91/07/17	*Natural Gas Pipeline Rupture*	*Cochrane, Ontario*	*TransCanada Pipelines Limited*	*none*

At approximately 1000 eastern standard time, a natural gas pipeline, designated as "Line 100-1" of TransCanada Pipelines Limited (TCPL) at a location designated as Main Line Valve 100 + 4.276 km, ruptured on its own. At the time of the occurrence, there were eight employees of a contractor and one TCPL employee working on removing back-fill material from an adjacent deposit within 100 metres of the accident site. During the failure, one 7-metre-long fractured piece of pipe was ejected from the earth and thrown approximately 45 metres north of the pipeline. An additional 17 metres of pipeline was lost in an adjacent swampy bog. Work is under way to find the missing pipe. The escaping natural gas did not ignite, and there were no injuries. As a result of this occurrence, approximately 1,000,000 cubic metres of natural gas was lost.

Former Armed Forces pilot, **Roland Acorn**, Confidential Aviation Safety Reporting Program analyst, is responsible for follow-up of reported safety deficiencies.

RAIL INVESTIGATIONS

The investigations into railway accidents and incidents that were in progress when the TSB came into effect have been completed by TSB investigators in accordance with the transitional powers given in the CTAISB Act. In all, 17 investigations were completed by TSB staff and have been adopted and published by the National Transportation Agency (NTA).

In 1991, 1,705 railway occurrences were reported to the TSB. Of these, 28 were Class B occurrences, and 1,677 were Class C occurrences.

Full investigations are being completed on the 28 Class B occurrences. Factual information has been gathered for the TSB railway accident data bank through the preliminary examination process for the Class C occurrences. As well, **occurrence briefs** were prepared on 40 of these Class C occurrences.

Many of these investigations and preliminary examinations have lead to the identification of safety deficiencies; 44 Safety Advisories and 7 Information Letters were issued to Transport Canada. Following are some examples of actions taken to correct identified safety deficiencies:

VIA Rail Canada tested some 500 passenger-car axles and found six with flaws that could have lead to failure. A number of tank car sill cracks were detected before failing. The loading pattern of steel coils on flat cars was changed to distribute weight more evenly. The railways made more rigorous the procedures for protection of track where work programs disturbed the infrastructure. A number of public crossing improvements were implemented.

Following are representative investigations in progress at year-end.

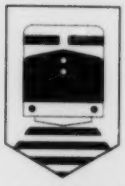
DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
09/01/91	*Défaillance d'un pipeline de propane liquide*	*Grenfell (Saskatchewan)*	*Petroleum Transmission Company*	*Aucune*

Aux environs de 19 h 13, heure normale du Centre, un pipeline de propane liquide situé à un endroit désigné comme poteau kilométrique 534,1 par la Petroleum Transmission Company (PTC), s'est rompu et a permis à du propane liquide pressurisé de s'échapper dans l'atmosphère. La rupture est survenue là où il y avait un défaut de fabrication dans la soudure longitudinale du tuyau. Le propane liquide qui s'échappait s'est ensuite vaporisé et a formé un nuage que les agents de la PTC ont enflammé. Au cours de cet accident, environ 791 mètres cubes de propane liquide s'est échappé et vaporisé.

17/07/91	*Rupture d'un pipeline de gaz naturel*	*Cochrane (Ontario)*	*TransCanada Pipelines Limited*	*Aucune*

Vers 10 h, heure normale de l'Est, un gazoduc désigné sous le nom de "Line 100-1" par la TransCanada Pipelines Limited (TCPL) situé à un endroit désigné Soupape de la canalisation principale 100 + 4 276 km, s'est rompu de lui-même. Au moment de l'accident, il y avait huit employés d'un entrepreneur et un employé de la TCPL qui procédaient à l'enlèvement d'un remblai qui se trouvait à moins de 100 mètres du lieu de l'accident. Au cours de la rupture, un morceau de tuyau d'une longueur de sept mètres s'est fracturé et a été projeté du sol avant de retomber à environ 45 mètres au nord du gazoduc. Une autre partie du gazoduc d'une longueur de 17 mètres a été ensevelie dans un marais bourbeux. Des recherches sont en cours pour tenter de retrouver ce bout de pipeline. Le gaz qui s'échappait ne s'est pas enflammé, et il n'y a eu aucune victime. Au cours de cet accident, environ 1 000 000 mètres cubes de gaz naturel ont été perdus.

Le capitaine de la marine marchande **Eric Coombes** est enquêteur principal au bureau d'Halifax. Il compte 39 ans d'expérience dans le secteur maritime.



ENQUÊTES SUR LES ÉVÉNEMENTS FERROVIAIRES

Les enquêtes sur les accidents et les incidents ferroviaires en cours au moment de l'entrée en vigueur de la Loi sur le BCEATST ont été complétées par les enquêteurs du BST et ont été adoptées et publiées par l'Office national des transports (ONT).

En 1991, 1 705 événements ferroviaires ont été signalés au BST. Parmi ces événements, 28 étaient de catégorie B et 1 677 de catégorie C.

Des enquêtes détaillées sont présentement en cours sur les 28 événements de catégorie B. Des données ont été saisies pour la banque de données sur les accidents ferroviaires du BST grâce à des examens préliminaires dans le cas des événements de catégorie C. De plus, des comptes rendus factuels ont été rédigés pour 40 des événements de catégorie C.

Plusieurs de ces enquêtes et examens préliminaires ont permis de constater des manquements à la sécurité; 44 Avis de sécurité et 7 lettres d'information ont été transmis à Transports Canada.

Voici quelques exemples des mesures qui ont été prises pour remédier à ces manquements :

Via Rail Canada a procédé à l'examen des essieux de 500 voitures dont six avaient des défauts qui auraient pu mener à des ruptures. Un certain nombre de longerons de wagons-citernes fissurés ont été décelés avant de se rompre. La façon de disposer les rouleaux de tôle sur les wagons plats a été modifiée afin d'améliorer la distribution du poids. Les chemins de fer ont établi des procédures plus rigoureuses pour protéger la voie ferrée lorsque des programmes de travail compromettent l'infrastructure. Bon nombre de passages à niveau ont été améliorés.

Voici quelques-unes des enquêtes en cours à la fin de l'année :

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
91/01/31	*Derailment passenger train*	*Mile 72.9 Alexandria Subdivision, Ontario*	*VIA Rail Canada*	*none*

At 2005 eastern standard time, VIA train No. 37, en route from Montreal, Quebec to Ottawa, Ontario, derailed at mile 72.9 of Canadian National Alexandria Subdivision while travelling at 30 mph. A broken axle was found at the accident site. A TSB Safety Advisory resulted in the examination of all axles of this type on passenger coaches by ultrasound testing, and the subsequent discovery of six defective axles. As a consequence of this action, VIA Rail has changed their procedure for assembling roller bearings on axles.

91/02/06	*Near-collision: passenger and freight trains*	*Mile 34.4 Smiths Falls Subdivision, Ontario*	*Canadian Pacific Railway Limited and VIA Rail Canada*	*2 minor*

At approximately 1303 eastern standard time, while switching in Smiths Falls yard, a Canadian Pacific freight train was extended onto the Canadian National Railway's Smiths Falls Subdivision main track in conflict with westward VIA train No. 43. A collision was narrowly averted; the passenger train came to an emergency stop within 10 feet of the freight locomotive.

91/02/15	*Crossing collision*	*Mile 34.94 Owen Sound Subdivision, Ontario*	*Canadian Pacific Railway Limited*	*1 fatality 2 serious*

At 1345 eastern standard time, a Canadian Pacific freight train, travelling at 39 mph, collided with a car at a public crossing near Orangeville, Ontario. An eight-year-old girl was fatally injured; the driver and the other passenger, parents of the child, were seriously injured. The road was icy, and visibility was restricted at the time.

91/04/29	*Stub sill failures*	*Mile 0.0 Nechako Subdivision, British Columbia*	*Canadian National Railway Company Limited*	*none*

An examination of a tank car carrying dangerous goods revealed a stub sill failure. In view of reports of other tank cars with stub sill failures, Transport Canada, along with the Association of American Railways, has initiated a major inspection program throughout North America. The program is ongoing, and no results have been published as yet.

Transport Canada and the Association of American Railways have initiated a stub sill inspection program to detect failures such as the one on this tank car on the CN Nechako Subdivision.

Transports Canada et l'Association of American Railways ont entrepris un programme d'inspection à la suite de ruptures de longerons centraux courts telle que celle relevée sur ce wagon-citerne dans la subdivision Nechako du CN.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
31/01/91	*Déraillement d'un train de voyageurs*	*Point milliaire 72,9 Subdivision d'Alexandria (Ontario)*	*Chemin de fer Canadien National*	*Aucune*

À 20 h 05, heure normale de l'Est, le train Via no 37, en route de Montréal (Québec) à destination d'Ottawa (Ontario) a déraillé au point milliaire 72,9 de la subdivision d'Alexandria du CN alors qu'il avançait à une vitesse de 31 mi/h. Un essieu rompu a été trouvé sur les lieux de l'accident. Suite à un Avis de sécurité du BST, tous les essieux de ce type sur les voitures ont été examinés par ultrasons et six essieux défectueux ont été décelés. Par conséquent, Via Rail a changé sa procédure pour le montage des roulements à rouleaux des essieux.

06/02/91	*Quasi-collision train de voyageurs et train de marchandises*	*Point milliaire 34,4 Subdivision de Smith Falls (Ontario)*	*Chemin de fer Canadien Pacifique et Via Rail*	*2 blessés légers*

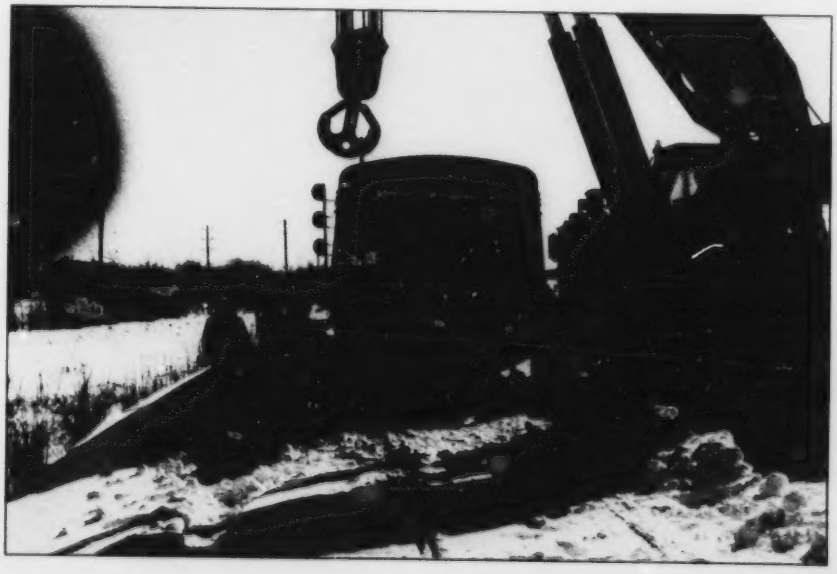
Vers 13 h 03, heure normale de l'Est, alors qu'on manoeuvrait un train de marchandises du CP dans la gare de triage de Smith Falls, ce dernier a été placé sur la voie principale de la subdivision de Smith Falls du CN ce qui l'a mis en conflit avec le train Via no 43 qui voyageait en direction ouest. La collision a été évitée de justesse; le train de voyageurs s'est arrêté d'urgence à moins de 10 pieds de la locomotive du train de marchandises.

15/02/91	*Collision à un passage à niveau*	*Point milliaire 34,94 Subdivision d'Owen Sound (Ontario)*	*Chemin de fer Canadien Pacifique*	*1 mort 2 blessés graves*

À 13 h 45, heure normale de l'Est, un train de marchandises du CP qui voyageait à une vitesse de 39 mi/h a heurté une automobile à un passage à niveau public près d'Orangeville. Une fillette de huit ans a subi des blessures mortelles; le conducteur et la passagère, les parents de l'enfant, ont été gravement blessés. La route était glacée et la visibilité était réduite au moment de l'accident.

Suite au déraillement d'un train de VIA sur la subdivision d'Alexandria du CN causé par un essieu rompu, le BST a émis un Avis de sécurité et tous les essieux de ce type installés sur des voitures ont fait l'objet d'une vérification aux ultrasons.

After a broken axle caused the derailment of this VIA train on CN's Alexandria Subdivision, the TSB issued a Safety Advisory which resulted in the ultrasound testing of all axles of this type on passenger coaches.



DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
91/06/06	*Runaway cars*	*Mile 69.4 Ruel Subdivision, Ontario*	*Canadian National Railway Company Limited*	*none*

AT 0350 eastern daylight time, an eastward Canadian National freight train stopped at Ostrom, Ontario to switch to a wood products industry spur. While the engine was detached from the train, the 80-car train ran away, travelling 16.5 miles on a descending grade before coming to a stop.

91/07/09	*Derailment with dangerous goods*	*Mile 204.3 Rivers Subdivision, Manitoba*	*Canadian National Railway Company Limited*	*evacuation of 400 residents, no injuries*

At 1515 central daylight time, eastward freight train No. 218 derailed 25 cars, including 10 cars of dangerous goods, in the village of St. Lazare, Manitoba. Two cars of acetic anhydride and two cars of methanol ruptured, causing a toxic cloud. As a precaution, the residents of the village were temporarily removed from the area.

91/08/05	*Crossing collision*	*Mile 172.25 Wainwright Subdivision, Alberta*	*Canadian National Railway Company Limited*	*4 fatalities*

At 1535 mountain daylight time, a Canadian National westward express train, travelling at 57 mph, struck a tractor-trailer unit loaded with 40,000 litres of light crude oil. The subsequent explosion and fire killed the driver and the three train crew members. The truck-trailer unit, three locomotives, and several freight cars were destroyed.

Four people including the driver of this tractor-trailer died after a crossing accident on CN's Wainwright Subdivision.

Quatre personnes dont le chauffeur de cette semi-remorque ont perdu la vie lors d'une collision à un passage à niveau sur la subdivision Wainwright du CN.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
29/04/91	*Rupture d'un longeron central court*	*Point milliaire 0,0 Subdivision de Nechako (Colombie-Britannique)*	*Chemin de fer Canadien National*	*Aucune*

L'examen d'un wagon-citerne qui transportait des marchandises dangereuses a révélé qu'un longeron central court était rompu. Étant donné qu'il avait reçu d'autres rapports sur des ruptures de longerons de wagons-citernes, Transports Canada de concert avec l'Association of American Railways a entrepris un important programme d'inspection à l'échelle de l'Amérique du Nord. Le programme se poursuit et aucun résultat n'a encore été publié.

06/06/91	*Wagons fous*	*Point milliaire 69,4 Subdivision de Ruel (Ontario)*	*Chemin de fer Canadien National*	*Aucune*

À 3 h 50, heure avancée de l'Est, un train de marchandises du CN en direction est s'est arrêté à Ostrom pour être aiguillé sur l'embranchement d'une compagnie de produits forestiers. Alors que la locomotive était détachée du reste du train, le train composé de 80 wagons s'est mis à rouler librement et a parcouru 16,5 milles sur une pente douce avant de s'arrêter.

09/07/91	*Déraillement mettant en cause des matières dangereuses*	*Point milliaire 204,3 Subdivision de Rivers (Manitoba)*	*Chemin de fer Canadien National*	*Évacuation de 400 résidents Aucune victime*

À 15 h 15, heure avancée du Centre, 25 wagons du train no 218 qui circulait en direction est ont déraillé dans le village de St-Lazare. Dix de ces wagons contenaient des matières dangereuses. Deux wagons d'anhydride acétique et deux wagons de méthanol se sont rompus et un nuage toxique s'est formé. Par précaution, les résidents du village ont été évacués temporairement.

Secrétaire à la Division de la vérification et de la production des rapports d'accidents aéronautiques. **Maureen Toutloff** est chargée de l'entrée des dépenses budgétaires, d'effectuer le traitement de texte et de planifier les voyages.

Les enquêteurs du BST ont dû se munir de masques à gaz lors d'un déraillement mettant en cause des matières dangereuses sur la subdivision Rivers du CN.

TSB investigators had to use gaz masks while investigating a derailment involving dangerous goods on CN's Rivers Subdivision.

Ann Grove-Parfitt is a secretary responsible for support services to investigations. Educated in Montréal, she worked extensively in the private sector before joining the Marine Regional Office in Richmond Hill, Ontario.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
91/08/11	*Derailment with dangerous goods*	*Mile 17.9 Chatham Subdivision, Ontario*	*Canadian National Railway Company Limited*	*evacuation no injuries*

At 0810 eastern daylight time, a Canadian National freight train, travelling at 54 mph, derailed 30 cars, including 2 dangerous goods cars, near the town of Melbourne, Ontario. One of the dangerous goods cars released its product, chlorosulphonic acid. The residents of 100 nearby homes were evacuated for five days as a precautionary measure. The derailment occurred at a broken rail.

91/09/09	*Head-on collision: passenger train and yard engine*	*Mile 225.8 Newmarket Subdivision, Ontario*	*Canadian National Railway Company Limited and Ontario Northland*	*66 injuries*

At 1437 eastern daylight time, Ontario Northland passenger train No. 122, operating on Canadian National track, moving southward at a speed of 35 mph, was unintentionally diverted from the main track through an open switch and struck head-on a standing Canadian National yard engine. Fifty-six passengers and 10 railway employees were injured.

One hundred nearby homes had to be evacuated after the derailment with dangerous goods of this CN train near Melbourne, Ontario.

Cent foyers ont dû être évacués à la suite du déraillement de ce train de marchandises dangereuses du CN près de Melbourne (Ontario).

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
05/08/91	*Collision à un passage à niveau*	*Point milliaire 172,25 Subdivision de Wainwright (Alberta)*	*Chemin de fer Canadien National*	*4 morts*

À 15 h 35, heure avancée des Rocheuses, un train rapide du CN qui voyageait vers l'ouest à une vitesse de 57 mi/h a heurté une semi-remorque qui transportait 40 000 litres de pétrole brut léger. Le chauffeur de la semi-remorque et les trois membres d'équipe du train ont été tués par l'explosion et l'incendie qui ont fait suite à l'impact. La semi-remorque, trois locomotives et de nombreux wagons ont aussi été détruits.

11/08/91	*Déraillement mettant en cause des matières dangereuses*	*Point milliaire 17,9 Subdivision de Chatham (Ontario)*	*Chemin de fer Canadien National*	*Évacuation Aucune victime*

À 8 h 10, heure avancée de l'Est, 30 wagons d'un train de marchandises du CN qui circulait à 54 mi/h ont déraillé près de la ville de Melbourne. Deux de ces wagons contenaient des matières dangereuses, et l'un d'entre eux a déversé son contenu, de l'acide chlorosulfonique. Par mesure de précaution, 100 foyers des environs immédiats ont été évacués pour une période de cinq jours. Il y avait un rail rompu au lieu du déraillement.

09/09/91	*Collision de plein fouet : train de voyageurs et locomotive de triage*	*Point milliaire 225,8 Subdivision de Newmarket (Ontario)*	*Chemin de fer Canadien National et Ontario Northland*	*66 blessés*

À 14 h 37, heure avancée de l'Est, le train de voyageurs no 122 de la Ontario Northland, qui se déplaçait en direction sud sur une voie ferrée du CN à une vitesse de 35 mi/h a été malencontreusement dévié de la voie principale par un poste de commutation ouvert et a heurté de plein fouet une locomotive de triage du CN. Cinquante-six voyageurs et 10 employés ont été blessés.

Soixante-six personnes ont été blessées lorsqu'un train de voyageurs de la Ontario Northland a heurté de plein fouet une locomotive de triage du CN sur la subdivision Newmarket.

Sixty-six people were injured when an Ontario Northland passenger train ran head-on into a CN yard engine on the Newmarket Subdivision.

AIR INVESTIGATIONS

The International Civil Aviation Organization (ICAO) "Manual of Aircraft Accident Investigation" (Doc 6920-AN/855/4) remains the basic reference document for the investigation of aircraft accidents by the TSB. However, this year, the TSB published the first of its investigations manuals: Volume 2, Part 4 of the TSB Manual of Investigation Operations, Investigation Standards and Procedures (Air). This manual does not attempt to duplicate the material presented in the ICAO manual; rather, it provides precise information detailing areas of responsibility and authority. In addition, the manual outlines technical considerations concerning all aspects of aviation occurrence investigations as well as the TSB's specific criteria governing the conduct of these investigations.

In 1991, 1,965 aviation occurrences were reported to the TSB. Of these, 91 were Class B occurrences, and 1,874 were Class C occurrences.

Several examples of significant investigations under way at the end of the year are listed below:

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
91/04/04	*McDonnell Douglas DC-3*	*Thutade Lake, British Columbia*	*Central Mountain Air Services Limited*	*6 fatal 1 serious*

A McDonnell Douglas DC-3 was en route from Smithers to Sturdee Valley, British Columbia. On board were a crew of two pilots, a flight attendant, and four passengers. When the aircraft did not arrive at its destination, the operator unsuccessfully attempted to contact the crew. Search and rescue operations commenced approximately two hours after the flight planned arrival time. The aircraft had crashed on the frozen surface of Thutade Lake. The aircraft was destroyed by impact forces. The crew and three passengers were fatally injured; one passenger was seriously injured.

91/06/16	*de Havilland DHC-2, MK 1*	*Sandridge Lake, Ontario*	*Superior North Air Limited*	*4 fatal 1 serious*

A de Havilland DHC-2 was departing from Sandridge Lake, Ontario. On board were the pilot and four passengers being transported from one fishing camp to another. Shortly after take- off, the aircraft struck some trees on the shoreline alongside the take-off area. The aircraft then rolled over and struck the ground. The aircraft was destroyed by impact forces and a post-impact fire. The captain and three passengers were fatally injured; one passenger was seriously injured.

Six persons died and one was seriously injured in the crash of this DC-3 on Thutade Lake in British Columbia.

L'écrasement de ce DC-3 sur le lac Thutade (Colombie-Britannique) a fait six morts et un blessé grave.

ENQUÊTES SUR LES ÉVÉNEMENTS AÉRONAUTIQUES

Le Manuel d'enquête sur les accidents aéronautiques de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) (Doc 6920-AN/855/4) demeure l'ouvrage de référence de base pour la conduite des enquêtes sur les accidents aéronautiques du BST. Toutefois, cette année, le BST a publié le premier d'une série de manuels d'enquête : Volume 2, partie 4, du Manuel des opérations d'enquête du BST, Normes et procédures d'enquête (Aéronautique). Cet ouvrage ne veut pas faire double emploi du matériel déjà présenté dans le manuel de l'OACI; il cherche plutôt à apporter des précisions sur les zones de responsabilité et d'autorité. En outre, le manuel maison donne un aperçu des considérations techniques dont il faut tenir compte au cours d'enquêtes sur les événements aéronautiques tout en décrivant les politiques spécifiques au BST quant à la manière de conduire ces enquêtes.

En 1991, 1 965 événements aéronautiques ont été signalés au BST. Quatre-vingt-onze d'entre eux étaient des événements de catégorie B et 1 874 de catégorie C.

Les exemples qui suivent représentent certaines des enquêtes qui se poursuivent à la fin de cette année :

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
04/04/91	*McDonnell Douglas DC-3*	*Lac Thutade (Colombie-Britannique)*	*Central Mountain Air Services Limited*	*6 morts 1 blessé grave*

Le McDonnell Douglas DC-3 était en route de Smithers en direction de Sturdee Valley (Colombie-Britannique). L'équipage, deux pilotes et un agent de bord, et quatre passagers étaient à bord. L'aéronef n'étant pas arrivé à destination, l'exploitant a essayé en vain d'entrer en communication avec l'équipage. Des opérations de recherches et sauvetage ont été entreprises environ deux heures après l'heure d'arrivée prévue au plan de vol. L'aéronef s'est écrasé sur la surface gelée du lac Thutade et a été détruit par l'impact. L'équipage et trois passagers ont subi des blessures mortelles; l'autre passager a été gravement blessé.

16/06/91	*de Havilland DHC-2, MK 1*	*Lac Sandridge (Ontario)*	*Superior North Air Limited*	*4 morts 1 blessé grave*

Le de Havilland DHC-2 partait du lac Sandridge. Il y avait à bord un pilote et quatre passagers qui se rendaient d'un camp de pêche à un autre. Peu après le décollage, l'aéronef a heurté des arbres sur la rive en bordure de l'aire de décollage. L'aéronef s'est retourné sur lui-même avant de s'écraser au sol et d'être détruit par l'impact et par l'incendie qui s'est déclaré par la suite. Le pilote et trois des passagers ont perdu la vie; le quatrième passager a subi des blessures graves.

La Police provinciale de l'Ontario a collaboré étroitement à l'enquête du BST sur l'écrasement de ce de Havilland DHC-2 au lac Sandridge (Ontario).

The Ontario Provincial Police collaborated closely in the TSB investigation of the crash of a de Havilland DHC-2 on the shores of Sandridge Lake in Ontario.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
91/06/19	*Canadair CL-215*	*Chutes-des-Passes (13 nautical miles west-southwest)*	*Quebec Service Aérien Gouvernemental*	*2 fatal*

A Canadair CL-215 was conducting forest fire water-bombing operations. On board was a crew of two pilots. During the third water drop, conducted with two other CL-215 aircraft, radio communications with the accident aircraft were lost. The crews of the other CL-215 aircraft observed a column of smoke outside of the area of the forest fire. While in the process of fighting this new fire, they sighted the tail section of the accident aircraft through the thick smoke and flames. The aircraft was destroyed by impact forces and post-impact fire. The captain and co-pilot were fatally injured.

91/09/08	*Mitsubishi MU-2B-25*	*Campbell River Airport, British Columbia*	*Wisconsin California Forest Products*	*3 fatal*

A Mitsubishi MU-2 was departing from Campbell River Airport, British Columbia. On board were the pilot and two passengers. The aircraft commenced a shallow climb and struck trees with a slightly higher elevation than the airport, approximately one and one-half kilometres from the runway. The aircraft was destroyed by the impact and post-crash fire. The captain and the two passengers were fatally injured.

A Canadair CL-215 crashed at Chutes-des-Passes, Québec, while conducting fire water-bombing operations.

Un Canadair CL-215 s'est écrasé à Chutes-des-Passes (Québec) alors qu'il participait à une mission de lutte contre l'incendie.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
19/06/91	*Canadair CL-215*	*13 milles marins à l'ouest-sud-ouest de Chutes-des-Passes (Québec)*	*Québec Service aérien gouvernemental*	*2 morts*

Le Canadair CL-215 participait à des opérations de lutte contre les incendies de forêt avec un équipage de deux pilotes à bord. Durant la troisième passe à laquelle participaient deux autres CL-215, les communications radio avec l'aéronef en cause ont été interrompues. Les équipages des autres CL-215 ont remarqué une colonne de fumée à l'extérieur de la zone de l'incendie de forêt. Alors qu'ils commençaient la lutte contre cet incendie qui venait de se déclarer, ils ont aperçu la section arrière de l'aéronef au travers de la fumée épaisse et des flammes. L'appareil a été détruit par l'impact et par l'incendie qui a suivi. Le pilote et le copilote ont été tués.

08/09/91	*Mitsubishi MU-2B-25*	*Aéroport de Campbell River (Colombie-Britannique)*	*Wisconsin California Forest Products*	*3 morts*

Le Mitsubishi MU-2 quittait l'aéroport de Campbell River avec un pilote et deux passagers à bord. L'aéronef a amorcé une montée à faible inclinaison. Alors qu'il se trouvait à environ un kilomètre et demi de la piste, l'appareil a heurté des arbres dont la cime était légèrement plus élevée que l'aéroport, et il a été détruit par l'impact et par l'incendie qui a suivi. Le pilote et les deux passagers ont subi des blessures mortelles.

Un enquêteur du BST dirige les opérations de récupération du Mitsubishi MU-2B-25 qui s'est écrasé près de l'aéroport de Campbell River (Colombie-Britannique).

A TSB investigator oversees retrieval operations after a Mitsubishi MU-2B-25 crashed near the Campbell River Airport in British Columbia.

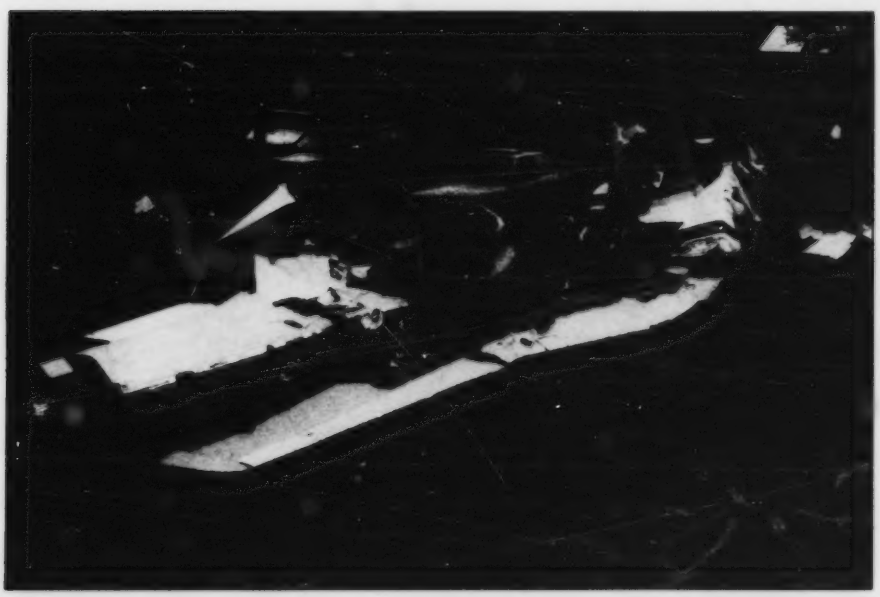
Assistance to Foreign Investigations

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
91/07/11	*McDonnell Douglas DC-8-61*	*King Abdul Aziz International Airport, Jeddah, Saudi Arabia*	*Nationair*	*261 fatal*

This accident is being investigated by the Kingdom of Saudi Arabia, assisted by an accredited representative and a team of investigators from the TSB. A McDonnell Douglas DC-8-61 was departing from Jeddah, Saudi Arabia for Sokoto, Nigeria. On board were a crew of 14 and 247 passengers. Just after take-off, the crew reported that the aircraft had pressurization, hydraulic and flight control problems, that they suspected that the aircraft had experienced blown tires, and that they were returning to the Jeddah Airport. A short time later, the crew indicated that the aircraft was on fire. The aircraft crashed approximately one and one-half kilometres from the approach end of runway 34 centre as the crew was attempting to complete an approach. The aircraft was destroyed by an in-flight fire, impact forces and post-impact fire. The crew and passengers were fatally injured.

91/09/18	*Convair 580*	*Burlington, Vermont, USA (approximately 25 nautical miles northeast)*	*Canair Cargo Limited*	*2 fatal*

This accident is being investigated by the US National Transportation Safety Board, with the assistance of an accredited representative of the TSB. A Convair 580 was en route from Moncton, New Brunswick to Hamilton, Ontario. On board was a crew of two pilots. When the flight was in the vicinity of Belvedere Center, Vermont, Boston air traffic control center lost radar contact with the aircraft. The aircraft had suffered an in-flight breakup during a high speed dive. The captain and co-pilot were fatally injured.



Members of the TSB, the NTSB and the FAA examine wreckage from a Convair 580 that crashed near Burlington, Vermont.

Des représentants du BST, du NTSB et de la FAA examinent les débris du Convair 580 qui s'est écrasé près de Burlington (Vermont).

AIDE À DES ENQUÊTES DANS DES PAYS ÉTRANGERS

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
11/07/91	*McDonnell Douglas DC-8-61*	*Aéroport international du Roi Abdul Aziz (Arabie Saoudite)*	*Nationair*	*261 morts*

Cet accident fait présentement l'objet d'une enquête par le Royaume de l'Arabie Saoudite, avec l'aide d'un représentant accrédité et d'une équipe d'enquêteurs du BST. Le McDonnell Douglas DC-8-61 quittait Djedda (Arabie Saoudite) en direction de Sokoto (Nigéria). Quatorze membres d'équipage et 247 passagers étaient à bord. Juste après le décollage, l'équipage a signalé que l'appareil avait des difficultés au niveau des commandes de vol, des commandes hydrauliques et de la pressurisation, qu'il soupçonnait que les pneus avaient éclaté et qu'il retournait se poser à l'aéroport de Djedda. Peu de temps après, l'équipage a indiqué que l'appareil avait pris feu. L'aéronef s'est écrasé à environ un kilomètre et demi de l'entrée de la piste 34 alors que l'équipage tentait de compléter une approche. L'appareil a été détruit par l'incendie qui s'est déclaré en vol, par l'impact et par l'incendie qui a suivi. Tous les occupants ont péri.

18/09/91	*Convair 580*	*À environ 25 milles marins de Burlington (Vermont, É.-U.)*	*Canair Cargo Limited*	*2 morts*

Le National Transportation Safety Board des États-Unis procède actuellement à l'enquête sur cet accident avec l'aide d'un représentant accrédité du BST. Le Convair 580 se rendait de Moncton (Nouveau-Brunswick) vers Hamilton (Ontario). Deux pilotes étaient à bord. Alors que l'appareil se trouvait dans les environs de Belvedere Center (Vermont), il est disparu de l'écran radar du centre de contrôle de la circulation aérienne de Boston. L'aéronef s'est rompu en vol pendant qu'il était en piqué à haute vitesse. Les deux membres d'équipage sont morts.

Un enquêteur du BST examine certains débris du DC-8 qui s'est écrasé à Djedda (Arabie Saoudite).

A TSB investigator examines debris from a DC-8 that crashed at Jeddah in Saudi Arabia.

FINDINGS

INTRODUCTION

To prevent any possible confusion about which federal department or agency has authority to investigate a transportation occurrence and report on findings regarding the occurrence's contributing factors and causes, the TSB's enabling legislation provides that once the TSB commences an investigation (or indeed, once the TSB has indicated it proposes to investigate), no federal department, other than the Department of National Defence may investigate the same occurrence for the purpose of making findings as to its causes and contributing factors.

When a head office computer develops a mind of its own, Systems Analyst **Marco Dupont** is the best person to bring it back on line.

In making its findings as to the causes and contributing factors of a transportation occurrence, it is not the function of the Board to assign fault or determine civil or criminal liability. However, the Board must not refrain from reporting fully on its findings merely because fault or liability might be inferred. The Board's findings are not binding on the parties to any legal, disciplinary or other proceedings.

The process the Board is required to follow during investigations as it makes its findings and prepares its reports, ensures fairness and openness. For example, the Board may grant observer status at investigations to persons who have a direct interest in particular aspects of an investigation and who may be able to contribute to achieving the Board's object of advancing transportation safety. Observers may, under the supervision of an investigator, attend at the occurrence site; examine the ship, rolling stock or aircraft and its components; examine contents and documentary evidence; and attend laboratory tests or analyses. This enables the observer to follow the progress of an investigation from a privileged position. Furthermore, after the Board has approved its draft report, it is sent to persons who have a direct interest in the findings. The interested persons are asked to submit their views and comments within 90 days on the draft investigation report. The Board then takes these comments into consideration prior to publishing the report, which contains the Board's findings.

INVESTIGATION REPORTS APPROVED BY THE TSB IN 1991

In 1991, 519 investigations were completed. The Board concluded its findings and approved release of comprehensive reports from six Class A aviation occurrences. In addition, 245 intermediate reports were approved by the Board for release to the public. For Class C occurrences for which the preliminary examination of the evidence was concluded, 437 occurrence briefs were released to the public: 171 marine briefs, 1 rail brief, and 265 aviation briefs.

Following is synoptic information pertaining to the eight comprehensive reports approved in 1991:

CONCLUSIONS

INTRODUCTION

Pour éviter toute confusion possible en ce qui concerne à quel ministère ou à quel organisme fédéral il incombe de faire enquête sur les événements de transport et de rapporter ses conclusions quant aux causes et aux facteurs contributifs, la Loi sur le BCEATST stipule que dès que le BST entreprend une enquête (ou même, dès que le BST indique qu'il compte faire enquête) aucun ministère fédéral autre que le ministère de la Défense nationale ne peut enquêter le même événement dans le but d'en tirer des conclusions quant aux causes et aux facteurs contributifs.

Dans ses conclusions quant aux causes et aux facteurs d'un événement de transport, le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales. Toutefois, le Bureau ne doit pas se garder de rapporter toutes ses conclusions quelque soient les inférences qu'on puisse en tirer à cet égard. Les conclusions du Bureau ne lient pas les parties à une procédure judiciaire, disciplinaire ou autre.

Le processus que doit suivre le Bureau dans la conduite de ses enquêtes, dans la formulation de ses conclusions et dans la préparation de ses rapports en assure l'ouverture d'esprit et l'équité. Par exemple, Le Bureau peut consentir le statut d'observateur à toute personne directement intéressée par des aspects particuliers d'une enquête et qui est susceptible de contribuer à la réalisation de l'objectif du Bureau qui est de promouvoir la sécurité des transports. Les observateurs peuvent, sous la surveillance d'un enquêteur, visiter les lieux de l'événement, examiner le navire, le matériel roulant ou l'aéronef ou leurs composantes, examiner le contenu et les documents, et être présent aux essais et aux analyses de laboratoire. Ceci permet aux observateurs de suivre le cours d'une enquête d'un point de vue privilégié. De plus, après l'adoption d'un projet de rapport par le Bureau, une copie est envoyée aux personnes directement intéressées par ses conclusions. On demande aux parties intéressées de faire part de leurs opinions et de leurs commentaires sur ce projet de rapport. Le Bureau prend ces observations en considération avant de publier le rapport faisant état de ses conclusions.

RAPPORTS D'ENQUÊTE ADOPTÉS PAR LE BST EN 1991

En 1991, 519 enquêtes ont été complétées. Le Bureau a tiré ses conclusions et a approuvé la publication de rapports exhaustifs suite à un événement ferroviaire de catégorie B et à six événements aéronautiques de catégorie A. En outre, 245 rapports synoptiques ont été adoptés et publiés par le Bureau. Pour les événements de catégorie C pour lesquels l'examen préliminaire des faits a été complété, 437 comptes rendus factuels ont été publiés : 171 pour des événements maritimes, 1 pour un événement ferroviaire et 265 pour des événements aéronautiques.

Voici les renseignements synoptiques pour les huit rapports exhaustifs adoptés en 1991 :

Commis aux approvisionnements à la Direction des services intégrés, **Michael Lacroix** voit à la mise à jour du répertoire des biens du Bureau ainsi qu'à leur entreposage.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
90/05/24	*Train/Pedestrian Accident*	*Mile 2.4 Ellwood Subdivision, Ontario*	*Canadian Pacific Railway Limited*	*1 serious*

At approximately 2100 eastern daylight time, a Canadian Pacific freight train, designated as Extra 1841 East, travelling at 30 mph, struck and seriously injured an adult male pedestrian on a railway bridge at Mile 2.4 of the Ellwood Subdivision within the campus boundary of Carleton University in Ottawa, Ontario.

The Board determined that the pedestrian had attempted to cross the Rideau River using a bridge designed exclusively for railway traffic, and disregarding warning signs designed to deter such activity.

87/10/03	*Aerospatiale 332C Super Puma (Helicopter)*	*Quatam River, British Columbia*	*Hydra Management Limited*	*2 fatal*

The helicopter had lifted a log and had begun to move forward when the main gearbox flexible mounting plate failed. This caused the Bendix drive shafts to fail, interrupting the transmission of engine power to the rotor system. The pilot jettisoned the log, but was unable to enter autorotation. The helicopter fell to the mountainside and was destroyed by impact and fire; the pilot and co-pilot were fatally injured.

The Board determined that the flexible mounting plate failed in fatigue because the true number of high-load cycles applied to the plate during heli-logging operations were not taken into account in the manufacturer's determination of the service life of the plate. The operator did not detect cracks in the flexible mounting plate during inspections the night before and morning of the accident.

Recovery of components of the Aerospatiale 332C Super Puma from a mountainside near Quatam River, British Columbia was very laborious.

Les opérations de récupération des composantes de l'Aérospatiale 332C Super Puma qui s'est écrasé à flanc de montagne près de la rivière Quatam (Colombie-Britannique) ont été très ardues.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
24/05/90	*Accident mettant en cause un train et un piéton*	*Point milliaire 2,4 Subdivision d'Ellwood (Ontario)*	*Chemin de fer Canadien Pacifique*	*1 blessé grave*

Vers 21 h, heure avancée de l'Est, le train facultatif no 1841 est du CP, qui avançait à une vitesse de 30 mi/h, a heurté et blessé gravement un homme qui circulait à pied sur un pont ferroviaire situé au point milliaire 2,4 de la subdivision d'Ellwood dans les limites du campus de l'Université Carleton à Ottawa. Le Bureau a déterminé que le piéton avait essayé de traverser la rivière Rideau sur un pont réservé exclusivement au trafic ferroviaire, sans tenir compte des signaux d'interdiction.

03/10/87	*Aérospatiale 332C Super Puma (hélicoptère)*	*Rivière Quatam (Colombie-Britannique)*	*Hydra Management Limited*	*2 morts*

L'hélicoptère venait de soulever une bille de bois et amorçait le vol vers l'avant lorsque la platine assouplie de la boîte de transmission principale s'est rompue. Cette rupture a causé la défaillance des arbres d'entraînement Bendix, ce qui a interrompu la transmission de puissance entre les moteurs et le rotor. Le pilote a largué la bille de bois, mais il n'a pas eu le temps de passer en autorotation. L'hélicoptère s'est écrasé sur le flanc de la montagne et a été détruit par l'impact et dans l'incendie qui a suivi. Le pilote et le copilote ont subi des blessures mortelles.

Le Bureau a déterminé que la platine assouplie s'est rompue par fatique parce que le constructeur n'a pas tenu compte, dans la détermination de la durée de vie en service de la platine, du nombre réel de cycles à charge élevée exercé sur la platine lors des opérations de transport de billes de bois. L'exploitant n'a pas détecté de criques sur la platine lors des inspections effectuées la nuit et la matinée avant l'accident.

Le Bureau a émis des recommandations sur la sécurité concernant l'évacuation d'urgence des hélicoptères Bell "gros porteurs" tel que celui apparaissant ci-contre.

The Board has issued safety recommendations on emergency egress from Bell wide-body helicopters such as the one shown here.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
88/09/15	*British Aerospace HS 748-2B*	*Cheney, Ontario*	*Bradley Air Services Limited*	*2 fatal*

The aircraft was in cruise flight at 3,000 feet in visual flight conditions while on an instrument flight rules flight to Ottawa International Airport from Montreal/ Dorval Airport. Coincident with a remark by the captain pointing out a ground feature, the aircraft commenced a full aileron deflection roll to the left; the aircraft rolled 465 degrees and descended to impact with a final speed of approximately 290 knots. In the last stages of the accident manoeuvre, a maximum vertical acceleration of approximately 4.7 g was recorded. Both crew members on board were killed, and the aircraft was destroyed.

The Board determined that the aileron control system was asymmetrically rigged, making it susceptible to aerodynamic overbalance. Following a large control-wheel input by the pilot, the ailerons were held at full deflection by aerodynamic forces.

Contributing to the accident were the design of the aileron system; ambiguous and incomplete maintenance instructions; a lack of published information for flight crew concerning aileron system performance and possible emergencies; and the presence of factors which may have led to the development of flight crew fatigue.

88/11/29	*Beechcraft King Air A-100*	*Chapleau, Ontario*	*Voyageur Airways Limited*	*4 fatal*

The air ambulance Beechcraft King Air A-100, Voyageur 796, with two flight crew members and two paramedics on board, departed Timmins for Chapleau, Ontario on an instrument flight rules (IFR) flight. There, a seriously injured person was to be boarded and flown to Sault Ste. Marie, Ontario. The aircraft proceeded from Timmins en route at 12,000 feet, and, on arrival at Chapleau, the aircraft overflew the airport at low altitude and crashed 1.5 miles southwest of the airport. The four occupants were fatally injured, and the aircraft was destroyed by the impact and post-impact fire.

The Board determined that the flight crew descended below the minimum applicable IFR altitude while approaching the Chapleau non-directional beacon. It could not be determined why the crew allowed the aircraft to descend, in controlled flight, into the ground.

Debris from the HS 748 that crashed in Cheney, Ontario were strewed over a very large area.

Les débris du HS 748 qui s'est écrasé à Cheney (Ontario) ont été projetés sur une très grande étendue.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
15/09/88	*British Aerospace HS 748-2B*	*Cheney (Ontario)*	*Bradley Air Services Limited*	*2 morts*

L'avion qui effectuait un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) entre l'aéroport international de Montréal/Dorval (Québec) et l'aéroport international d'Ottawa (Ontario), se trouvait en croisière à 3 000 pieds dans des conditions de vol à vue. Au moment où le commandant de bord signalait au copilote une installation au sol, l'avion a amorcé un mouvement de roulis à gauche avec braquage maximal des ailerons; l'appareil a effectué un 465 degrés autour de l'axe de lacet et sa vitesse en descente juste avant l'impact avoisinait 290 noeuds. Dans les dernières étapes de la manoeuvre qui a précédé l'accident, une accélération verticale maximale d'environ 4,7 g a été enregistrée. Les deux membres d'équipage ont péri dans l'accident et l'avion a été détruit.

Le Bureau a déterminé que le circuit de commande des ailerons était réglé de façon asymétrique, ce qui le rendait sujet à la surcompensation aérodynamique. Après que le pilote eut lourdement braqué le demi-volant, les ailerons ont été maintenus au braquage maximal par les forces aérodynamiques. Les facteurs suivants ont également contribué au présent accident : la conception du circuit des ailerons; des instructions d'entretien amgigües et incomplètes; le manque de renseignements publiés à l'intention de l'équipage de conduite au sujet du comportement des ailerons et des situations d'urgence possibles; et la présence de facteurs qui ont pu engendrer de la fatigue chez les membres d'équipage.

29/11/89	*Beechcraft King Air A-100*	*Chapleau (Ontario)*	*Voyageur Airways Limited*	*4 morts*

L'avion-ambulance de type Beechcraft King Air A-100, portant l'indicatif de vol Voyageur 796, avait quitté Timmins (Ontario) avec deux membres d'équipage et deux techniciens médicaux à bord pour effectuer un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) à destination de Chapleau (Ontario) où une personne grièvement blessée devait être embarquée et transportée à Sault-Sainte-Marie (Ontario). L'avion a volé vers sa destination à 12 000 pieds et, à l'arrivée à Chapleau, il a survolé l'aéroport à basse altitude, puis il s'est écrasé à un mille et demi au sud-ouest de l'aéroport. Les quatre occupants ont été tués, et l'avion a été détruit par l'impact et dans l'incendie qui a suivi.

Le Bureau a déterminé que l'équipage de conduite était descendu au-dessous de l'altitude IFR minimale pendant qu'il se rapprochait du radiophare non directionnel (NDB) de Chapleau. Il n'a pas été possible de déterminer pourquoi l'équipage a laissé l'appareil descendre, en vol contrôlé, jusqu'à ce qu'il percute le sol.

Ce Beechcraft King Air A-100 effectuait un MEDEVAC lorsqu'il s'est écrasé à Chapleau (Ontario).

This Beechcraft King Air A-100 was on an ambulance flight when it crashed in Chapleau, Ontario.

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
89/05/03	*Piper PA 23-250 Aztec*	*Nanaimo, British Columbia (2 nautical miles south)*	*Aquila Air Limited*	*5 fatal*

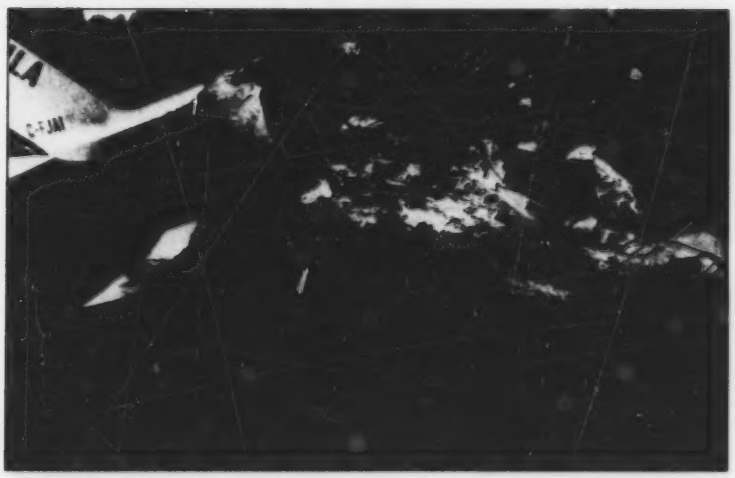
The Piper Aztec had just become airborne on take-off from runway 16 at Nanaimo, British Columbia when the aircraft's nose baggage door opened. The pilot informed the Nanaimo Flight Service Station Specialist that he would return to Nanaimo Airport and land on runway 34, the reciprocal of the departure runway. The pilot then turned left 60 degrees and levelled the aircraft at a height of about 300 feet above the ground. At 1 1/2 miles from the runway and one minute and 30 seconds into the flight, the aircraft nosed down and crashed into the ground. All five occupants died in the crash, and the aircraft was destroyed.

The Board determined that the nose baggage door locking mechanism was defective because of inadequate maintenance and allowed the door to open in flight. The aircraft stalled, and because of the low altitude, the pilot was unable to recover in time to prevent the aircraft from crashing to the ground.

89/07/09	*Lockheed L-1011-50 and McDonnell Douglas DC-8-62*	*North Atlantic*	*British Airways*	*none*

British Airways Flight 094 was eastbound over the North Atlantic when it began deviating south of its assigned track at 50 degrees west longitude. While off course, BA Flight 094 had three risks of collision with two aircraft and had losses of separation with two other aircraft at flight level 350.

The Board determined that a two-degree input error had been made during programming of the Flight Management System/Inertial Navigation System (FMS/INS) for the North Atlantic crossing. This error caused the aircraft to begin deviating off course at 50 degrees west longitude. The INS cross-checks were not conducted at 50 degrees west, and the error went undetected, resulting in a 120 nautical mile deviation south of the assigned North Atlantic Track. A weakness in the British Airways L-1011 fleet's system of cross-checking contributed to the seriousness of this occurrence. (Subsequently, the United Kingdom Civil Aviation Authority took measures to address shortcomings in cockpit cross-check procedures. Also, in March 1990, the former Canadian Aviation Safety Board recommended that the Department of Transport continue to urgently seek international cooperation through ICAO to implement a real-time surveillance capability over the North Atlantic. CASB 90-03.)



Five people died in the crash of this Piper PA 23-250 Aztec in Nanaimo, British Columbia.

Cinq personnes sont décédées à la suite de l'écrasement de ce Piper PA 23-250 Aztec à Nanaimo (Colombie-Britannique).

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
03/05/89	*Piper PA 23-250 Aztec*	*Nanaimo (Colombie-Britannique)*	*Aiquila Air Limited*	*5 morts*

Le Piper Aztec venait juste de décoller de la piste 16 de l'aéroport de Nanaimo (Colombie-Britannique) lorsque la porte de la soute à bagages avant s'est ouverte. Le pilote a avisé la station d'information de vol de Nanaimo qu'il retournait à l'aéroport de Nanaimo en vue de se poser sur la piste 34, la piste dans le sens inverse de la piste de départ. Après avoir exécuté un virage à gauche de 60 degrés, il s'est mis en palier à 300 pieds-sol environ. À un mille et demi de la piste, après 90 secondes de vol, l'avion a piqué du nez et s'est écrasé. Les cinq occupants ont été tués dans l'accident; l'appareil a été détruit.

Le Bureau a déterminé que le mécanisme de verrouillage de la porte de la soute à bagages avant était défectueux parce qu'il n'avait pas été entretenu adéquatement, ce qui a permis à la porte de s'ouvrir en vol. L'appareil a décroché et, à cause de la faible altitude disponible, le pilote n'a pu le redresser avant qu'il ne s'écrase au sol.

09/07/89	*Lockheed L-1011-50 et McDonnell Douglas DC-8-62*	*Atlantique Nord*	*British Airways*	*Aucune*

Le vol 094 de British Airways (BA) volait vers l'est au-dessus de l'Atlantique Nord lorsque, à 50 degrés de longitude Ouest, il s'est mis à dévier au sud de la route qui lui avait été assignée. Pendant le temps où il est resté hors trajectoire, le vol 094 de BA a subi trois risques de collision avec deux aéronefs ainsi qu'une perte d'espacement avec deux autres appareils qui volaient au niveau de vol 350.

Le Bureau a déterminé qu'une erreur d'entrée de deux degrés au moment de la programmation du système de gestion de vol/système de navigation par inertie (FMS/INS) en vue de la traversée de l'Atlantique Nord avait été à l'origine de la déviation de l'aéronef à partir de 50 degrés de longitude Ouest. Les contre-vérifications de l'INS n'ayant pas été effectuées à 50 degrés de longitude Ouest, l'erreur est passée inaperçue, et il y a eu une déviation de 120 milles marins au sud de la route assignée au-dessus de l'Atlantique Nord. Une lacune dans le système des contre-vérifications de la flotte des L-1011 de British Airways a contribué à la gravité du présent incident. (Subséquemment, la Civil Aviation Authority du Royaume-Uni a pris des mesures pour remédier aux lacunes dans les procédures de contre-vérification du poste de pilotage. De plus, en mars 1990, l'ancien Bureau de la sécurité aérienne avait recommandé au ministère des Transports de continuer de solliciter d'urgence la collaboration internationale par l'entremise de l'OACI pour mettre en place un système de surveillance en temps réel dans la structure des routes organisées au-dessus de l'Atlantique Nord. BCSA 90-03.)

DATE	TYPE	LOCATION	OPERATOR	INJURIES
89/09/22	*Piper PA-31T3*	*Sachs Harbour Airport, Northwest Territories (3/8 nautical miles northwest)*	*Aklak Air Limited*	*5 fatal*

The aircraft was on a flight from Holman Island to Sachs Harbour, Northwest Territories. After conducting two unsuccessful instrument approaches, the pilot attempted a visual approach, at low altitude, to the Sachs Harbour Airport. While turning from the downwind to final approach, the aircraft pitched nose down and crashed into a lake about one kilometre short of the runway. The five occupants were fatally injured, and the aircraft was destroyed by impact forces.

The Board determined that, while attempting a low altitude visual approach to the Sachs Harbour Airport, in conditions of low visibility and low cloud, the pilot did not maintain sufficient airspeed, and the aircraft stalled during a turn to final approach.

89/04/04	*Piper PA 31-310 Navajo*	*Carleton, Quebec 4 mi N*	*Transport Air Inc.*	*1 fatal 3 serious*

The aircraft, with one pilot and five passengers on board was on an instrument flight plan from Quebec City, to Bonaventure, Quebec. While in cloud, the aircraft struck a mountain 27 nautical miles northwest of Bonaventure. The pilot suffered fatal injuries; two passengers suffered minor injuries.

The Board determined that the pilot descended the aircraft below minimum safe altitude while flying in instrument meteorological conditions, most likely in an attempt to conduct a non-standard straight-in approach.

DATE	TYPE	ENDROIT	EXPLOITANT	VICTIMES
22/09/89	*Piper PA-31T3*	*3/8 mille marin au nord-ouest de l'aéroport de Sachs Harbour (Territoires du Nord-Ouest)*	*Aklak Air Limited*	*5 morts*

L'avion était parti de Holman Island à destination de Sachs Harbour (Territoires du Nord-Ouest). Après deux approches aux instruments infructueuses, le pilote a tenté d'effectuer une approche à vue à basse altitude à l'aéroport de Sachs Harbour. En laissant le vent arrière pour tourner en approche finale, l'avion a piqué du nez et s'est écrasé dans un lac à un kilomètre environ de la piste. Les cinq occupants ont subi des blessures mortelles et l'appareil a été détruit par l'impact.

Le Bureau a déterminé que, pendant une approche à vue à basse altitude à l'aéroport de Sachs Harbour dans des conditions de faible visibilité et de nuages bas, le pilote n'a pas maintenu une vitesse suffisante pour empêcher l'avion de décrocher pendant le virage en approche finale.

04/04/89	*Piper PA 31-310 Navajo*	*4 mi au nord de Carleton (Québec)*	*Transport Air Inc.*	*1 mort* *3 blessés graves* *2 blessés légers*

L'avion à bord duquel se trouvaient le pilote et cinq passagers effectuait un vol selon les règles de vol aux instruments (IFR) entre Québec et Bonaventure (Québec). Pendant qu'il volait dans les nuages, l'appareil a percuté une montagne à 27 milles marins au nord-ouest de Bonaventure. Le pilote a été tué dans l'accident. Trois des passagers ont été grièvement blessés tandis que les deux autres ont subi des blessures légères.

Le Bureau a déterminé que le pilote était descendu au-dessous de l'altitude minimale de sécurité à un moment où il volait dans des conditions météorologiques de vol aux instruments, probablement parce qu'il avait l'intention d'effectuer une approche directe non conventionnelle.

Un enquêteur du BST dirige les opérations de récupération du Piper PA-31T3 d'un lac près de Sachs Harbour (Territoires du Nord-Ouest).

A TSB investigator oversees the recovery operations of the Piper PA-31T3 from a lake near Sachs Harbour, Northwest Territories.

SAFETY ACTIONS

Reducing the frequency or severity of transportation occurrences requires the timely identification of the underlying safety deficiencies. Such safety shortcomings in the transportation system are revealed through both field investigations of individual occurrences and analyses of families of like-occurrences.

Before joining the Winnipeg Regional Air Investigations Office, **Randy Vitt** was an aircraft maintenance engineer for 12 years. He is an aircraft engine and airframe specialist.

The TSB defines a safety deficiency as any shortcoming in the transportation system that could cause, or contribute to the severity of, a future accident. A safety deficiency is not "what" happened; rather, it identifies "why" something happened. It is the particular perspective from which a safety issue is examined, and it denotes an underlying weakness in the system that can be corrected. Safety deficiencies are identified from a variety of sources, which include the following: the investigation and related analysis of individual accidents and incidents; statistical analysis of data from multiple occurrences; safety studies; and reports to the TSB's confidential reporting program. Quite often, information from a combination of sources is used to document a deficiency and to support proposed safety action.

Once a safety deficiency has been identified and validated, the Board initiates the appropriate safety action. The most formal means by which the Board can elicit safety action is the issuance of a Safety Recommendation. Although the Board's Recommendations are not binding under law, Ministers of the Crown are required to reply within 90 days of receiving a recommendation, indicating the actions taken or proposed to be taken in response to the recommendation. Ministers must provide reasons if no action will be taken or if the action to be taken differs from the action recommended by the Board.

In 1991, the Board adopted 25 safety recommendations, 2 in the rail mode and 23 in the aviation mode. As required by the CTAISB Act, the TSB has already received replies to 15 of these recommendations. In addition, 34 responses were received in 1991 to recommendations that had been adopted by the Board in the latter part of 1990. In most cases, the recommendations have been accepted by the responsible Minister and satisfactory safety action has been initiated.

The Safety Recommendations that were adopted by the TSB in 1991 are listed at Appendix A.

In examining an individual occurrence report, the Board frequently has cause to believe that there is a systemic safety deficiency, for which there is as yet insufficient evidence to validate the problem and recommend appropriate remedial action. In such cases, the Board may include a "safety concern" in its final report, thereby identifying the safety issue for possible subsequent investigation and analysis. In this way, the Board can share its views with the transportation community that particular issues warrant special monitoring.

Safety action is frequently initiated throughout the transportation community without prompting by the Board. Sometimes, such action results from the presence of an observer to a TSB investigation. The Board encourages such action and includes noteworthy corrective actions in the "Safety Action Taken" section of its investigation reports, often obviating the need for Recommendations.

For safety deficiencies that do not warrant the personal attention of a Minister of the Crown, Safety Advisories are issued at the staff level to the responsible officials. For example, Advisories are

MESURES DE SÉCURITÉ

Afin de réduire la fréquence ou la gravité des événements de transport, il faut pouvoir identifier en temps opportun les manquements à la sécurité sous-jacents. De telles omissions dans le réseau des transports sont découvertes lors d'enquêtes sur des événements particuliers et dans le cadre d'analyses de groupes d'événements présentant des similitudes.

Le BST définit un manquement à la sécurité comme étant toute faille dans le réseau des transports qui pourrait causer un accident ou contribuer à sa gravité. Un manquement à la sécurité n'est pas ce qui s'est produit; c'est plutôt le pourquoi de ce qui est arrivé. Il s'agit de l'optique particulière dans laquelle on se penche sur une question de sécurité et qui fait ressortir une faiblesse du système qui peut être corrigée. Diverses sources peuvent amener le Bureau à constater un manquement à la sécurité, citons, entre autres : les enquêtes sur des accidents et des incidents particuliers et les analyses qui en découlent; l'analyse statistique des données sur de multiples événements; les études en matière de sécurité et les rapports reçus dans le cadre du programme de rapports confidentiels du BST. Il arrive assez souvent que l'information qui sert à identifier un manquement et à élaborer un projet de mesure de sécurité provienne de plusieurs sources.

Après qu'un manquement à la sécurité a été identifié et confirmé, le Bureau formule les mesures de sécurité qui s'imposent. Le moyen le plus officiel dont le Bureau dispose pour prendre des mesures de sécurité est la formulation d'une recommandation. Bien que les recommandations du Bureau ne lient pas les parties en cause, les ministres de la Couronne doivent y répondre dans les 90 jours de leur réception, en indiquant les mesures qui ont été prises ou qu'on se propose de prendre suite à ces recommandations. Si aucune mesure ne sera prise ou si la mesure prise diffère de celle suggérée par le Bureau, les ministres doivent en donner la raison.

En 1991, le Bureau a adopté 25 recommandations portant sur la sécurité : 2 sur la sécurité ferroviaire et 23 sur la sécurité aérienne. Tel que prescrit par la Loi sur le BCEATST, le BST a déjà reçu des réponses à 15 de ces recommandations. En outre, 34 réponses ont été reçues suite aux recommandations qui avaient été approuvées par le Bureau vers la fin de 1990. Dans la plupart des cas, les recommandations ont été acceptées et des mesures de sécurité appropriées ont été prises.

Les recommandations en matière de sécurité approuvées par le BST en 1991 figurent à l'annexe A. En se penchant sur un rapport d'enquête sur un événement particulier, il arrive fréquemment que le Bureau ait de bonnes raisons de croire qu'il existe un manquement systémique à la sécurité. Toutefois, il se peut que les preuves à l'appui d'une telle hypothèse ne soient pas suffisantes pour qu'on puisse formuler des recommandations quant à la façon d'y remédier. Dans pareils cas, le Bureau peut faire part de ses préoccupations liées à la sécurité dans son rapport final afin de soulever la question pour qu'elle fasse éventuellement l'objet d'une étude ou d'une analyse. De cette sorte, le Bureau peut faire part à l'industrie des transports de ses points de vue quant aux questions qu'il convient de surveiller de près.

Il arrive souvent que des mesures de sécurité soient prises dans le milieu des transports sans que

Depuis 1983, **Lance Bedlington** est enquêteur en architecture navale. Il participe aux enquêtes sur place et révise les rapports provenant des bureaux régionaux.

Ben Dennis holds an engineering degree and an airline transport pilot licence. As a Human Performance Specialist with the Winnipeg Air Investigations Office, Ben analyses how human factors contribute to occurrences.

used for safety deficiencies which are relatively minor in nature or of limited application and/or are easily correctable. A Safety Advisory may also be used to advise the regulatory authorities of a perceived safety deficiency for which further documentation or analysis is required. All Advisories and the responses to them are reviewed by the Board. In 1991, a total of 119 Advisories were forwarded: 35 marine; 44 rail; and 40 aviation. The nature of the safety issues for these Advisories is depicted in Figure 9.

In some cases, no new safety deficiency has been validated through the investigative process. However, vital safety-related information may have come to light which should be shared with the responsible authorities. Thus, Safety Information Letters are forwarded, again at the staff level, to assist the regulatory authorities in their ongoing safety programs. For example, numerous Safety Information Letters are sent to Transport Canada dealing with subjects ranging from mechanical problems of an isolated, non-recurring nature to anecdotal material that can be used for safety promotion purposes. The TSB forwarded a total of 88 Information Letters in 1991: 55 marine; 7 rail; and 26 aviation. An indication of the safety issues covered by the Information Letters is shown in Figures 10, 11 and 12.

FIGURE 9

SAFETY ACTIONS BY TSB - 1991

	MARINE	RAIL	AIR	TOTAL
RECOMMENDATIONS	0	2	23*	25
ADVISORIES	35	44	40**	119
INFORMATION LETTERS	55	7	26***	88

* *3 of these from CASRP*
** *7 of these from CASRP*
*** *11 of these from CASRP*

le Bureau n'intervienne. Dans certains cas, ces mesures découlent de la participation d'un intéressé à titre d'observateur dans le cadre d'une enquête du BST. Le Bureau se réjouit de telles mesures et les inclut généralement dans la section "Mesures prises" de ses rapports, ce qui élimine souvent le besoin d'énoncer des recommandations.

Dans le cas de manquements à la sécurité qui ne nécessitent pas l'attention personnelle d'un ministre de la Couronne, le personnel publie des Avis de sécurité à l'intention des autorités concernées. Par exemple, ces Avis peuvent servir à signaler un manquement à la sécurité relativement mineur, d'application limitée et/ou auquel il est facile de remédier. Un Avis de sécurité peut aussi servir à aviser l'organisme de réglementation d'un manquement à la sécurité qu'il faut documenter ou analyser plus à fond. Tous les mois, le Bureau examine les Avis et les réponses qu'ils suscitent et il se garde la prérogative de changer un Avis en une Recommandation. En 1991, 119 Avis ont été publiés : 35 pour les enquêtes maritimes; 44 pour les chemins de fer et 40 pour l'aviation. La nature des questions sur la sécurité couvertes par ces Avis est décrite au tableau 9.

Dans certains cas, l'enquête n'identifie aucun manquement à la sécurité. Toutefois, elle peut révéler des renseignements très importants en matière de sécurité dont il faut faire part aux autorités concernées. Des lettres d'information sur la sécurité sont publiées par le personnel afin de permettre à l'organisme de réglementation d'améliorer ses programmes de promotion de la sécurité. Entre autres, plusieurs lettres d'information sur la sécurité portant sur divers sujets tels des cas isolés de problèmes mécaniques qui ne risquent pas de se répéter, ou encore des anecdotes qui peuvent servir à promouvoir la sécurité sont envoyées à Transports Canada. Le BST a publié 88 lettres d'information en 1991 : 55 pour la marine, 7 pour les chemins de fer; et 26 pour l'aviation. Un relevé des questions en matière de sécurité dont traitent ces lettres apparaît aux tableaux 10, 11 et 12.

Secrétaire auprès de l'avocat général du BST, **Lise Moreau-Déry** assure les services de soutien aux dossiers juridiques.

TABLEAU 9

MESURES DE SÉCURITÉ EMISES PAR LE BST - 1991

	MARINE	RAIL	AVIATION	TOTAL
	0	2	23*	25
	35	44	40**	119
	55	7	26***	88

* *dont 3 dans le cadre du PRACSA*
** *dont 11 dans le cadre du PRACSA*
*** *dont 7 dans le cadre du PRACSA*

TABLE 10

SAFETY ADVISORIES AND INFORMATION LETTERS

MARINE 1991

CATEGORIES	ADVISORIES	INFORMATION LETTERS
On Board Fire/Explosion	2	0
Grounding	2	0
Operating Procedures	9	4
Crew Safety	4	9
Radio Operating Licence	0	23
Collision Avoidance	1	6
Navigational Equipment	1	5
Certification	0	7
Navigational Aids (NAVAID)	3	0
Materials/Equipment	8	0
Other	5	1
TOTAL	35	55

TABLE 11

SAFETY ADVISORIES AND INFORMATION LETTERS

RAIL 1991

CATEGORIES	ADVISORIES	INFORMATION LETTERS
Public Crossing Accident	27	0
Derailment	7	3
Collisions/Near Collisions	3	0
Dangerous Goods Leak	2	1
Trespasser	1	0
Other	4	3
TOTAL	44	7

TABLE 12

SAFETY ADVISORIES AND INFORMATION LETTERS

AVIATION 1991

CATEGORIES	ADVISORIES	INFORMATION LETTERS
Airworthiness of Aircraft	22	13
Air Traffic Services	6	1
Aeronautical Information Services	5	2
Aircraft Operating Procedures	4	2
Other (Miscellaneous)	3	4
TOTAL	40	22

TABLEAU 10

AVIS DE SÉCURITÉ ET LETTRES D'INFORMATION SUR LA SÉCURITÉ

CATEGORIES	AVIS DE SECURITE	LETTRES D'INFORMATION
Incendies/explosions à bord	2	0
Échouements	2	0
Procédures d'exploitation	9	4
Sécurité des membres d'équipage	4	9
Certificat de radiotéléphoniste	0	23
Manoeuvre pour éviter un abordage	1	6
Équipement de navigation	1	5
Certification	0	7
Aides à la navigation (NAVAID)	3	0
Matériel / équipement	8	0
Autres	5	1
TOTAL	35	55

MARINE 1991

TABLEAU 11

AVIS DE SÉCURITÉ ET LETTRES D'INFORMATION SUR LA SÉCURITÉ

CATEGORIES	AVIS DE SECURITE	LETTRES D'INFORMATION
Accidents à des passages à niveau publics	27	0
Déraillements	7	3
Collisions / quasi-collisions	3	0
Fuites de matières dangereuses	2	1
Intrus	1	0
Autres	4	3
TOTAL	44	7

RAIL 1991

TABLEAU 12

AVIS DE SÉCURITÉ ET LETTRES D'INFORMATION SUR LA SÉCURITÉ

CATEGORIES	AVIS DE SECURITE	LETTRES D'INFORMATION
État de navigabilité	22	13
Services de la circulation aérienne	6	1
Service d'information aéronautique	5	2
Procédures d'exploitation des aéronefs	4	2
Autres (divers)	3	4
TOTAL	40	22

AVIATION 1991

OTHER TSB ACTIVITIES

BOARD'S COMMITTEES

In addition to their regular Board Meetings, Board members sit on two major committees: the Initial Review Committee and the Final Review Committee. Two members have been specifically named to the Initial Review Committee and two others to the Final Review Committee. The other members, including the Chairperson, may participate in either of these committees' activities on an *ex officio* basis.

The primary task of the Initial Review Committee is to develop the Board's findings - based on the evidence and analyses presented by the Directors of Investigation, as well as the professional advice of other specialist staff. Once the Initial Review Committee is satisfied with its draft report, including their findings and any identified safety deficiencies, the draft report is considered and approved by the Board for distribution. The draft report is then circulated, on a confidential basis, to persons with a direct interest in the findings. Those persons are invited to make representations to the Board with respect to the draft reports.

Pilot and aircraft maintenance engineer **Gordon Dupont** worked for 17 years in the private sector and is now a technical investigator at the Pacific Region Air Investigations Office.

The Final Review Committee considers comments received from persons with a direct interest in the findings and any other new evidence which may have come to light. The Committee then makes any necessary changes to the draft report and proposes appropriate safety action to correct identified safety deficiencies. The Board then considers the Committee's proposed final report in a plenary session, before approving it for release to the public.

During the past year, more than 396 occurrence reports were reviewed by these two committees of the Board. Of these, 253 have been approved by the Board for public release; in addition, 221 other reports have been sent to interested persons on a confidential basis for comment.

REGULATIONS AND AGREEMENTS WITH OTHER PRINCIPAL CONSTITUENTS

The TSB has worked over the past months to develop regulations under its enabling legislation, the Canadian Transportation Accident Investigation and Safety Board (CTAISB) Act. The regulations will assist the Board in operating efficiently as a true multi-modal organization.

The new regulations specify which marine, pipeline, rail, and aviation accidents and incidents must be reported to the TSB. The overall approach the TSB has adopted for deciding which occurrences must be reported to it is consistent among the modes, but also takes into account the operating differences between modes. The regulations prescribe rules for the protection of accident sites and define the status of observers at Board investigations. The regulations also deal with the manner in which the Board will conduct public inquiries and with certain aspects of the internal operations of the Board, for example procedures which will be followed at meetings of the Board.

There has been extensive preliminary consultation with the transportation industry to ensure that the regulations take into account industry concerns, without compromising the Board's ability to fulfill its mandate. As well, there has been much consultation with other government agencies and depart-

AUTRES ACTIVITÉS DU BST

COMITÉS DU BUREAU

En plus d'avoir participé aux réunions ordinaires du Bureau, les membres du Bureau ont fait partie de deux comités importants : le comité de la première révision et le comité de la révision finale. Deux membres ont été nommés au comité de la première révision et deux autres au comité de la révision finale. Les autres membres, y compris le président, peuvent participer aux activités de l'un ou l'autre de ces comités à titre de membre d'office.

La tâche principale du comité de la première révision est d'élaborer les conclusions du Bureau à partir des faits et des analyses présentés par les Directeurs des enquêtes et des opinions professionnelles du personnel spécialisé. Une fois que le comité de la première révision est satisfait du projet de rapport, y compris les conclusions et tout manquement constaté à la sécurité, le projet de rapport est pris en considération par le Bureau et il est approuvé puis diffusé. Le projet de rapport est ensuite transmis, à titre confidentiel, aux personnes directement intéressées par ses conclusions. Ces personnes se voient alors accorder la possibilité de présenter leurs observations sur le projet de rapport au Bureau.

Le comité de la révision finale prend en considération les commentaires reçus des parties intéressées par les conclusions et toute autre nouvelle information. Le comité apporte ensuite les changements qui s'imposent au projet de rapport et propose des mesures de sécurité appropriées afin de remédier aux manquements à la sécurité. Le Bureau, en séance plénière, prend en considération le rapport final tel que proposé par le comité avant de l'adopter et de le publier.

Au cours de l'année dernière, ces deux comités du Bureau ont révisé plus de 396 rapports d'enquête sur des événements. De ce nombre, 253 ont été adoptés et publiés par le Bureau. De plus, 221 rapports ont été envoyés aux parties intéressées, à titre confidentiel, pour leurs commentaires.

RÈGLEMENTS ET ENTENTES AVEC D'AUTRES ORGANISMES

Au cours des derniers mois, le BST a consacré ses efforts à l'élaboration d'un règlement conformément à la Loi sur le Bureau canadien d'enquête sur les accidents de transport et de la sécurité des transports (BCEATST). Ce règlement permettra au Bureau de fonctionner en tant qu'organisme vraiment multimodal.

Cette nouvelle réglementation indique quels accidents et incidents maritimes, de productoduc, ferroviaires et aéronautiques doivent obligatoirement être signalés au BST. L'approche globale que le Bureau a adoptée dans son processus décisionnel pour déterminer quels événements doivent être signalés est la même pour chacun des modes, toutefois, elle tient compte des différences opérationnelles inhérentes à chacun. Le règlement contient des règles à suivre pour la protection des lieux d'un accident et définit le statut d'observateur à des enquêtes du Bureau. La réglementation porte aussi sur la façon de conduire les enquêtes publiques et sur certains aspects des opérations internes du Bureau comme, entre autres, la marche à suivre lors des réunions du Bureau.

L'industrie des transports a beaucoup été consultée pour s'assurer que le règlement tient compte de ses préoccupations, sans pour cela compromettre la capacité du Bureau à remplir sa mission. De même, on a consulté plusieurs autres ministères et

Indispensable au suivi des budgets, **Michelline D'Aoust-Filion** est adjointe administrative auprès de la Direction des services intégrés.

ments to minimize any duplication of reporting requirements and to ensure coordination of activities at accident sites where more than one agency or department may be involved.

In November, the proposed regulations were published in Part I of the **Canada Gazette** as part of the official consultation process, providing a 90-day period to interested persons to make representations to the Board concerning them.

The Board is working in close coordination with the other principal constituents of the transportation community so that all can operate effectively together. To ensure this coordination of activities, the TSB is developing Memoranda of Understanding with other federal departments and agencies, such as Transport Canada, the National Energy Board and Labour Canada, and with the provinces concerning operations of coroners and police. When signed, these agreements will be available to the public so there will be a clear understanding of how TSB and other agencies will be operating.

Chemical Engineer and explosives specialist **Stan Kaplan** has been dealing with hazardous substances for 25 years. Senior Investigator of Dangerous Goods, he is always on call when they are present in railway occurrences.

COMMUNICATIONS WITH THE PUBLIC

The TSB is an independent body which produces public reports on its investigations into transportation accidents and incidents. The Board's ultimate product is its influence on accident prevention, anywhere in the national transportation system.

Therefore, the Board's communications policy reflects a commitment to openness and cooperation; any information available to the Board as a result of its activities will be released (provided that release is legally permitted and will not jeopardize the conduct of investigations). Thus, through its investigations and safety analyses, the TSB provides written materials aimed at a reduction in the frequency and severity of transportation accidents.

The Board's activities have an impact on and are of interest to many individuals, companies, organizations and institutions. In particular, these include those who are in a position to take the necessary action to prevent accidents, such as the regulatory authorities, designers, manufacturers, maintainers, owners and operators of transportation equipment. Others, too, have a vital interest in the Board's activities and findings, including, persons involved in a transportation occurrence, shippers, other federal and provincial agencies, the police and coroners, the media and the general public. Lastly, many agencies outside of Canada, such as the International Maritime Organization and the International Civil Aviation Organization follow the work of the TSB with keen interest.

To improve their skills in media relations, TSB investigators take part in specialized courses such as this one given in Halifax, Nova Scotia.

Afin de mieux communiquer avec les média, les enquêteurs du BST participent à des cours spécialisés tel que celui-ci tenu à Halifax (Nouvelle-Écosse).

The public was very receptive at the TSB information booth during our participation in the Abbotsford international Airshow in British Columbia.

Un public nombreux a visité le stand d'information du BST lors de notre participation au spectacle aérien international d'Abbotsford (Colombie-Britannique).

organismes gouvernementaux pour éviter que les événements soient signalés à plus d'un organisme et aussi pour assurer une coordination des enquêtes sur les lieux d'un événement pour les cas où plus d'un ministère ou d'un organisme est concerné.

En novembre, ces projets de règlement ont été publiés à la partie I de la **Gazette du Canada** conformément aux dispositions de la loi afin d'accorder aux intéressés une période de 90 jours durant laquelle présenter au Bureau leurs observations à cet égard.

Le Bureau travaille de très près avec d'autres intervenants de la communauté des transports pour qu'ils puissent tous oeuvrer de concert. Dans le but d'assurer cette coordination, le BST développe présentement des protocoles d'entente avec d'autres ministères et organismes fédéraux, tel Transports Canada, l'Office national de l'énergie et Travail Canada, ainsi qu'avec les provinces pour ce qui est des activités des coroners et des policiers. Une fois ratifiées, ces ententes seront publiées pour que le public puisse se faire une idée plus juste de la façon dont le BST et d'autres organismes fonctionnent.

COMMUNICATIONS

Le BST est un organisme indépendant qui émet des rapports publics sur ses enquêtes sur les accidents et les incidents de transport. L'ultime produit du Bureau est l'impact qu'il peut avoir sur la prévention des accidents partout dans le réseau national des transports. C'est pourquoi la politique des communications du Bureau démontre son souci d'ouverture d'esprit et de coopération; tout renseignement dont le Bureau dispose suite à ses activités sera publié (sous réserve que cette publication soit permise par la loi et qu'elle ne compromette pas la conduite de l'enquête). Ainsi, le BST, par le truchement de ses enquêtes et de ses analyses sur la sécurité, produit des documents visant à réduire la fréquence et la gravité des accidents de transport.

Les activités du Bureau touchent et intéressent plusieurs personnes, entreprises, organismes et institutions dont certains ont la possibilité de prendre les mesures nécessaires pour la prévention des accidents. Notons, les organismes de réglementation, les concepteurs, les fabricants, les techniciens d'entretien, les propriétaires et les exploitants de divers équipements de transport. D'autres, encore, s'intéressent vivement aux activités et aux conclusions du Bureau, y compris les personnes mises en cause dans un événement de transport, les expéditeurs, les organismes fédéraux et provinciaux, les policiers et les coroners, les médias et le grand public. Finalement, plusieurs organismes hors frontières, tel l'Organisation maritime internationale et l'Organisation de l'aviation civile internationale suivent les travaux du BST avec beaucoup d'intérêt.

Le Bureau se sert de plusieurs moyens afin de rejoindre toutes ces personnes et tous ces organismes : communiqués de presse, rapports d'enquêtes et études, entrevues, visites guidées des installations du BST, rencontres avec diverses associations de l'industrie des transports. Dans ce même but, le Bureau participe à des expositions et à des conférences. Au cours de ces premières années

Diplômée en histoire, **Lois Eyie-Isaacson**, analyste adjointe de sécurité auprès de la Direction de la prévention des accidents, entreprend les recherches nécessaires à la préparation d'études en matière de sécurité.

Comme en témoigne cette réunion avec des représentants de l'Association pétrolière du Canada, le Bureau est constamment en consultation avec l'industrie des transports.

In keeping with its policy of consultation with the transportation industry, the Board holds meetings with such stakeholders as the Canadian Petroleum Association.

A number of methods are used by the Board to reach all these individuals and organizations: press releases, TSB reports on occurrence investigations and studies, interviews, guided tours of TSB facilities, meetings with transportation industry associations, and participation at exhibitions and conferences. In these first years of operation, the Chairperson, other Board members and senior staff are devoting much time and effort to communicating with these groups and individuals.

Commercial pilot **Maryka Ikgata** has worked in different areas of aviation safety at the TSB. She is an air investigations analyst.

To assist all those interested in understanding the nature of the TSB's work, the Board has produced a video and brochure explaining its mandate and functions. As part of this expanded information package, a new exhibit component was developed and is now being used at conferences and transportation exhibitions from coast to coast to help explain to the public, who we are and what we do. This exhibit component was used for the first time at the "Airshow Canada 91", a biennial international event held in Abbotsford, British Columbia in August.

The public is also interested in the TSB's investigation reports. This year alone, the Board has received over 4,100 requests for information. The majority (72 per cent) of these requests came from lawyers, public relations representatives, and representatives from firms specializing in the transportation industry, etc. who wanted more detailed information. The remainder of the requests were for specific information relating to a particular occurrence, and 10 per cent of such requests were made by journalists.

TSB managers are often called on to participate in television or radio interviews on subjects within their areas of expertise; investigators serve as spokespersons and provide factual information at the site of transportation occurrences.

TECHNOLOGY IN TRANSPORTATION ACCIDENT INVESTIGATION

Field investigations frequently result in the identification of equipment components or systems where a breakdown of some mechanical part is known to have occurred. The reason for the failure often cannot be determined in the field because of a lack of specific resources at the site with which to conduct the necessary detailed examination. A resource centre available to the front line investigator is the Engineering Branch located in Ottawa. A small group of professionals operates the laboratories and shops to provide support in a number of different areas of expertise.

Disassembly examinations involve the step-by-step teardown of items such as engines, hydraulic components or electrical devices from transportation occurrences to seek evidence of anything which might have contributed to the accident. Attention is also given to determining whether the components were assembled or maintained according to specifications. The identification of problem areas through this process often leads to pin-pointing deficiencies, the first step in initiating safety action.

The examination of instruments from marine, rail or air vehicles can provide some clue about how the machine was performing at the moment of a sudden stoppage as may happen in a crash or collision. The simplest and most common method is searching under a low-power optical microscope for faint marks that may be left on the dial face by a pointer when it flexed during the impact. Clues may be gathered by internally examining an instrument and looking for damage or deformation of the tiny gears and levers which move the

A TSB project officer examines on board instruments to determine the indications at the time of the accident.

Un agent de projet du BST examine des instruments de bord afin de déterminer la position indiquée au moment de l'impact.

d'existence, le président, les autres membres du Bureau et la haute direction consacrent beaucoup de temps et d'efforts à la communication avec ces divers groupes et personnes.

Pour permettre à ceux qui désirent en savoir plus long sur le travail que le Bureau accomplit, une présentation vidéo et une brochure qui expliquent la mission et les modalités du BST ont été réalisées. Un nouveau module d'exposition a été conçu et vient s'ajouter à cet ensemble. Dans le cadre de divers congrès et expositions sur les transports qui se tiennent d'un bout à l'autre du pays, ce module sert à exliquer au public notre raison d'être et nos réalisations. Ce module a fait ses débuts à "Fête Canada 91", événement international biennal qui se tient en août à Abbotsford en Colombie-Britannique.

Le public s'intéresse aussi aux rapports d'enquête du BST. Au cours de l'année qui vient de s'écouler, le Bureau a reçu au-delà de 4 100 demandes de renseignements. La majorité de ces demandes (soit 72 pour cent) nous ont été adressées, entre autres, par des avocats, des responsables des relations publiques et des représentants de compagnies spécialisées de l'industrie du transport qui désiraient obtenir de plus amples détails. Les autres demandes portaient sur de l'information bien précise en rapport avec un événement particulier, 10 pour cent d'entre elles ont été faites par des journalistes.

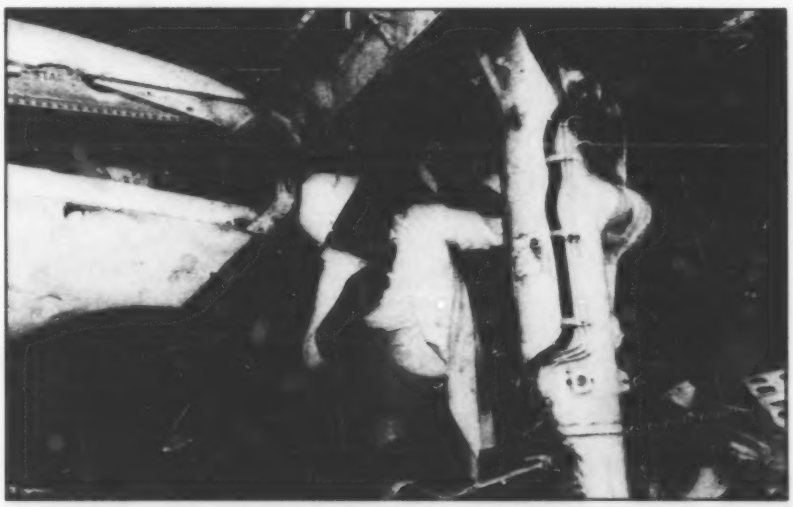
Il arrive souvent que les gestionnaires du BST soient appelés à participer à des entrevues télévisées ou radiodiffusées sur des sujets qui relèvent de leurs compétences; les enquêteurs agissent à titre de porte-paroles et fournissent des renseignements factuels lorsqu'ils sont sur les lieux d'un événement de transport.

LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DES ENQUÊTES SUR LES ÉVÉNEMENTS DE TRANSPORT

Les enquêtes sur les lieux d'un accident permettent souvent de constater que des composantes ou des systèmes ont subi des défaillances mécaniques. Cependant, la raison de la défaillance ne peut être déterminée sur place faute de ressources nécessaires à un examen détaillé. De telles ressources sont disponibles pour les enquêteurs au Laboratoire technique du BST situé à Ottawa. La petite équipe d'experts qui travaillent au laboratoire technique du BST et aux ateliers régionaux sont en mesure d'aider les enquêteurs à plusieurs niveaux.

Pour effectuer des examens en cours de démontage, il faut démonter étape par étape le moteur, les composantes hydrauliques ou les circuits électriques mis en cause dans des événements de transport afin d'en dégager tout indice de ce qui a pu contribuer à l'accident. On cherche aussi à déterminer si les pièces avaient été montées et entretenues conformément aux spécifications. Ce processus permet de cerner des problèmes qui font souvent ressortir des manquements, ce qui constitue la première étape de la formulation des mesures de sécurité.

Capable de retrouver n'importe quel dossier si on lui donne le bon code, **Daniel Carrière** est surveillant, gestion des dossiers et courrier.



Dans plusieurs cas, certaines composantes doivent être acheminées au laboratoire technique du BST pour des analyses plus poussées.

In many cases, certain components have to be sent to the TSB Engineering Laboratory for further examination.

pointer. Aligning areas of damage can show what the instrument was reading when a shock load was applied.

Alex Kocals has been involved in the railway sector for over 42 years. A specialist in railway and crossing signal systems, he is called upon when they are suspected of having contributed to a railway accident.

Many trains, vessels and aircraft have some type of on-board recording system, either data or voice or both. Some of these are installed to store information for accident investigation purposes; others are used mainly to record performance for assistance in equipment maintenance. Recovering and decoding stored information is an area of technology which the TSB has developed to a high degree. Using data from recorders, it is possible to produce reconstructions which assist other investigators in understanding what was happening immediately before an accident, and which may also be used in developing recommendations which may avert similar occurrences.

The recent acquisition of a photogrammetry system provides the TSB with a highly accurate method for three-dimensional modelling at any scale, microscopic to macroscopic. One time-saving application of the system facilitates the recording and analysis of transportation accident wreckage sites. Information derived from this source assists investigators in determining the sequence of events during the occurrence. It is possible to integrate other information, such as maps, charts, transportation routes, and signal details, with vehicle movements and witness observations.

Marine Investigations

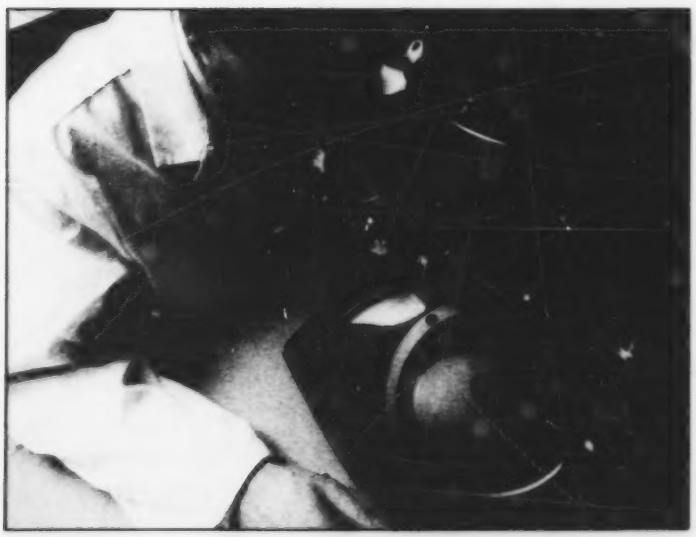
Technological applications in the area of marine investigations have included underwater search procedures and on-site inspection of wreckage using specialized equipment, such as a remotely operated vehicle (ROV). A recent example was the investigation of the sinking of a Canadian tugboat in the Gulf of St. Lawrence. One of the problems was pin-pointing the exact location of the wreck. An approximate fix had been made at the time of the sinking, but it was important to position the work vessel at the exact spot because of the limited range of the ROV. The TSB Global Positioning System was brought into play, and, by searching the area with echo-sounding equipment, the tug was located quickly. The ROV was put into action and, despite adverse weather, a good video record of the tug's condition was obtained; extensive impact damage to the hull was detected.

This example highlights excellent interdepartmental cooperation. Working under the operational control of the TSB, a vessel was provided as the work platform by one department, and ROV operations were conducted by another. Transportation safety is served in many ways by the formal and informal network of professionals who share this common interest.

Commodity Pipeline Investigations

The extent of damage that can occur in a pipeline accident is often difficult to assess. In January 1991, a 76-centimetre natural gas pipeline, operating at a working pressure of 1,000 pounds per square inch, ruptured explosively in a remote area of northern Ontario. The release of gas blew out a crater approximately 30 metres wide, 75 metres long, and 2 to 5 metres deep.

Finding the parts of the pipe where the break originated was a challenge for investigators. Many pieces were buried in dirt and mud over a large



A transmission electron microscope is used to analyse the surface of a structure to determine the cause of a failure.

Un microscope à transmission d'électrons est utilisé dans l'analyse de la surface d'une structure afin de déterminer la cause d'une défaillance.

L'examen des instruments des véhicules maritimes, ferroviaires ou aériens peut fournir des indices quant au fonctionnement de la machine lorsqu'elle s'est arrêtée soudainement, comme c'est le cas lors d'un écrasement ou d'une collision. La méthode la plus simple et la plus répandue consiste à examiner le cadran à l'aide d'un microscope optique de faible puissance pour y détecter de légères marques que l'aiguille aurait pu y laisser en se fléchissant à l'impact. D'autres indices sont recueillis en procédant à l'examen minutieux des pièces d'un instrument, telles les minuscules engrenages et leviers auxquels l'aiguille est reliée, afin de déceler si elles ont été endommagées ou déformées. Une fois les endroits endommagés alignés, il est possible de savoir ce que l'instrument indiquait au moment de subir le choc.

Plusieurs navires, trains et aéronefs sont équipés d'enregistreurs de bord, soit des enregistreurs de données, soit des enregistreurs phoniques, soit les deux. Certains ont pour but de fournir des données lors d'enquêtes sur les accidents, d'autres servent surtout à enregistrer des données utilisées pour des fins d'entretien de l'équipement. Le BST a développé à un haut niveau ses capacités de récupération et de décodage de l'information que renferment ces enregistreurs. À l'aide de cette information, il est possible de reconstituer les faits ce qui aide les enquêteurs à comprendre ce qui s'est passé immédiatement avant l'accident et qui peut aussi servir à la formulation de recommandations visant à éviter qu'un tel événement se reproduise.

Récemment, le BST a acquis un système de photogrammétrie qui est une méthode très précise servant à la création de modèles tridimensionnels à n'importe quelle échelle, du microscopique au macroscopique. Une des applications du système représente une économie de temps lorsqu'il s'agit d'enregistrer et d'analyser les données sur les lieux d'un accident de transport. L'information ainsi recueillie permet aux enquêteurs de déterminer le déroulement des événements de l'accident. On peut aussi y incorporer d'autres renseignements tels que cartes, diagrammes, routes, signalisations, mouvements de véhicules et observations des témoins.

Enquêtes sur les événements maritimes

Les applications de la technologie dans le domaine maritime comprennent des procédures de recherches sous-marines et l'examen des épaves à l'aide d'équipement spécialisé comme les submersibles téléguidés. Un exemple récent met en cause l'enquête sur le naufrage d'un remorqueur canadien dans le golfe du St-Laurent. Un des problèmes qui se présentaient à l'enquêteur était de localiser l'épave avec précision. La position approximative du navire avait été relevée lors du naufrage, mais il fallait que le navire de recherche se trouve exactement au-dessus de l'épave étant donné la portée limitée du submersible téléguidé. On a eu recours au système de positionnement global du BST et, en procédant à une recherche à l'aide d'un sondeur à ultrasons, on a rapidement repéré le remorqueur. Le submersible téléguidé a été utilisé et, en dépit du temps peu propice, un enregistrement vidéo de bonne qualité de l'état du remorqueur a été obtenu et des avaries importantes de la coque causées par l'impact ont été décelées.

C'est là un exemple frappant de coopération entre divers organismes. Sous le contrôle opérationnel du BST, un organisme a fourni le navire devant servir aux recherches tandis qu'un autre organisme a effectué les opérations à l'aide du submersible téléguidé. La sécurité des transports est assurée de plusieurs façons grâce aux échanges officiels et officieux entre les professionnels qui partagent ce souci.

Tony Eastmure du Laboratoire technique du BST s'aligne pour prendre un plan rapproché du bris d'une pièce.

Des submersibles téléguidés sont utilisés pour obtenir des enregistrements vidéo d'épaves submergées.

Remotely operated vehicles are used to tape underwater videos of wreckage.

area. The TSB specialists analyzed the specific requirements based on the conditions at the site and organized a systematic survey using a variety of sophisticated equipment including sub-surface interference radar. The recovery of vital information using techniques such as this can lead to identifying the problem and the requirements for an effective repair.

Railway Investigations

Early this year, a railway flatcar buckled at mid-span, causing a derailment and significant damage to the roadbed. The TSB investigation of this occurrence focused on three separate but interrelated aspects of the failure: examination of the fracture area where the buckling occurred, analysis of the car design, and an assessment of the actual use of the car in view of the design requirements.

Suzy de Silva, Secretary with the Air Investigation Operations Division, provides support services with a smile.

Study of the fracture showed that separation took place through a poor quality weld. A load and stress analysis concluded that the margin of safety at the area of the break was very small, partly because the design included a cut-out for a stake to keep loads in place. A review and calculation of the type of load being carried - three large coils of sheet steel - showed that the load distribution concentrated stress at the weak point of the car, and failure was the result.

The TSB analysis provided valuable information for loading operations, equipment inspectors and has potential application in future design considerations.

Air Investigations

Shortly after take-off, a twin-engine aircraft crashed to the ground in a left turn. The pilot and co-pilot were both fatally injured and the aircraft was destroyed. It was found that the left engine failed prior to the crash because the crankshaft had broken. Engine failure caused the aircraft to decelerate and swing sharply to the left. Numerous deficiencies were found in the radial engine, which had just been purchased "new" from a company in the United States. The engine had been in service for approximately 345 hours prior to failure. Although it was not possible to trace the origins of key parts, such as the crankshaft which had been reworked in a manner not approved by the manufacturer, the investigation highlighted a problem with the lack of adequate component history. There is an ongoing quality control issue with radial engines related to the age of these engines and the demand for parts which are increasingly hard to find. In some instances, questionable parts may be used, or overhaul and rework procedures may be less than acceptable.

The results of the investigation were relayed through the normal channels to the United States Federal Aviation Administration which is trying to ensure that safety standards are being met for the overhaul of radial engines.

The TSB findings were also the basis of a Transport Canada Notice-to-Operators of this type of equipment about the special hazards and the possible consequences.

HUMAN FACTORS

Technological improvements have reduced significantly the frequency and gravity of equipment failures leading to transportation accidents. Today, investigations show that, in the majority of cases, there are significant human-related factors which are causal or contributory to accidents. With human factors providing such a vital link to accident prevention, it is important that the TSB understand the context in which normal, healthy, qualified, experienced, well-equipped operators and other personnel are vulnerable to slips and mistakes to be prevented.

In addition, TSB investigators must be ever alert for any evidence that would indicate performance degradation caused by medical or physiological factors. The TSB's medical services personnel guide the investigators in ensuring that the specialized laboratory testing and analysis of human tissues and fluids taken from deceased crew and/or passengers involved in fatal transportation occurrences are completed properly.

During the past year, the TSB has continued to expand its capacity to understand and investigate the influence of the diverse human factors which surrounds the majority of transportation occurrences. Contributory factors are frequently found in such diverse areas as: physical limitations of the individual; psychological pressures brought from outside the work place; sociological influences of peers, friends and relatives; equipment design limitations; environmental factors such as visual illusions; and managerial factors such as personnel policies on training.

Enquêtes sur les événements de productoduc

Il est souvent difficile d'évaluer l'étendue des dommages causés par un accident de productoduc. En janvier 1991, un pipeline de gaz naturel d'un diamètre de 76 centimètres et qui avait une pression de 1 000 livres par pouce carré s'est rompu sous le coup d'une explosion dans une région éloignée du nord de l'Ontario. En s'échappant, le gaz a creusé un cratère d'environ 30 mètres de large sur 75 mètres de long et d'une profondeur de 2 à 5 mètres.

Le défi qui se présentait aux enquêteurs était de retrouver les morceaux du pipeline où la rupture s'était produite. Plusieurs morceaux étaient ensevelis dans de la terre et de la boue sur une grande étendue. Les spécialistes du BST ont analysé les exigences particulières des lieux et ont organisé une inspection systématique à l'aide d'équipement sophistiqué dont un radar par interférence. La récupération de renseignements essentiels à l'aide de ces techniques contribue à la constatation d'un problème et à l'identification des moyens d'y remédier.

Enquêtes sur les événements ferroviaires

Au tout début de l'année, un wagon plat a gauchi par le milieu entraînant un déraillement et des dommages importants à la plate-forme. L'étude de la rupture effectuée par le BST s'est penchée sur trois aspects différents mais reliés entre eux : l'examen de la rupture à l'endroit où le gauchissement s'était produit, l'analyse de la conception du wagon et l'évaluation de l'usage réel du wagon par rapport aux exigences de conception.

L'examen de la rupture a révélé que la séparation s'était produite à une soudure défectueuse. Une analyse des charges et contraintes a conclu que la marge de sécurité à l'endroit de la rupture était très faible, en partie parce que la conception du wagon comprenait une gaine pour une pièce en métal qui retenait le chargement en place. Les calculs effectués pour le type de chargement - trois gros rouleaux de tôle - ont démontré que la distribution de la charge concentrait la contrainte au point faible du wagon ce qui avait entraîné une rupture.

L'analyse du BST a fourni des renseignements précieux pour le chargement des wagons, l'inspection de l'équipement et elle pourrait avoir des répercussions sur la conception des wagons à l'avenir.

Enquêtes sur les événements aéronautiques

Peu après le décollage, un bimoteur s'est écrasé au cours d'un virage à gauche. Le pilote et le copilote ont péri et l'appareil a été détruit. Il a été déterminé que le moteur gauche était tombé en panne avant l'écrasement parce que le vilebrequin s'était rompu. La panne moteur a entraîné une perte de vitesse de l'appareil qui a viré.

De nombreuses défaillances du moteur en étoile ont été décelées. Le moteur avait été acheté comme "neuf" d'une compagnie américaine peu avant l'accident et n'avait accumulé qu'environ 345 heures de service avant la rupture. Bien qu'il ait été impossible de retracer l'origine des pièces essentielles comme le vilebrequin qui avait été réusiné d'une façon non conforme aux directives du constructeur, l'enquête a fait ressortir qu'il y avait un manque de composantes adéquates. Le problème persiste quant au contrôle de la qualité des moteurs en étoile vu l'âge de ces moteurs et la pénurie de plus en plus prononcée de pièces de rechange. Dans certains cas, on a recours à l'utilisation de pièces de qualité douteuse ou encore à des procédures de révision et de réusinage inacceptables.

Correspondante convaincue, **Shelley Wild** met ses compétences au service du Bureau du directeur exécutif. Elle assure le suivi de toute la correspondance.

Un spécialiste des systèmes informatiques du BST utilise la photogrammétrie dans l'analyse des lieux d'un accident.

A TSB computer systems specialist uses photogrammetry in the analysis of an accident site.

With contracts and standing offers in hand, **Agathe Pelletier**, supervisor of materiel management, oversees all the acquisitions necessary for the daily operations of the Board.

Guidelines for human factors investigations of aviation occurrences have been published, and similar guidelines are being prepared for marine and rail investigators. A library of reference holdings, containing articles and studies from around the world, has been created, permitting investigators and analysts ready access to the professional literature on human performance issues. Progress also continues on the development of an in-house training program for TSB personnel for the conduct of human performance investigations.

Human performance specialists have participated in a number of field investigations in each of the modes. Several safety deficiencies involving the human element have been validated, and appropriate safety action has been initiated.

The TSB's increasing emphasis on understanding the underlying human performance aspects of an occurrence is in no way meant to condone incompetence, dereliction of duty or other unprofessional behaviour by anyone involved in transportation operations. Whereas regulatory and legal agencies may need to determine "who is to blame", the TSB goes further by attempting to identify the unsafe conditions which must be removed if accidents are to be prevented.

SAFETY STUDIES

In 1991, work was continued on two studies identified in last year's Annual Report. A comprehensive staff report is being prepared on the study examining 1,276 accidents involving float-equipped or amphibious aircraft between the years 1976 and 1988. The final Board Report, which will summarize the findings, identify the safety deficiencies, and propose remedial action, is expected to result in a number of safety recommendations in 1992. Also, an examination of impediments to the evacuation of passengers from large transport category aircraft during an emergency has led to further study, the results of which will be summarized in a future TSB report.

A number of other study initiatives were commenced in 1991. A national mail-out survey was conducted in which commercially employed aviation pilots had the opportunity to report on their working and operating conditions. More than 3,000 responses now provide normative data on a wide range of topics and issues which should prove to be invaluable for future investigations and safety studies. Work was also started on a study of accidents in which commercially operated aircraft struck the surface of the earth while in controlled flight; on average, there are at least six such controlled-flight-into-terrain (CFIT) accidents annually involving small commercial operators. Preliminary analysis has focused on aircraft instrumentation, flight crew procedures, and pilot or flight crew judgment.

In addition, an examination of the transport of dangerous goods by rail was commenced; early indications are that a number of significant safety deficiencies will be identified during the course of this project.

As a result of a helicopter accident near Blue River, British Columbia, the problems which can be encountered in the emergency egress of wide-body helicopters were examined. The analysis focused on difficulties obtaining access to and activating the emergency exits, and on passing vital safety information to passengers of these aircraft. As a result of this evaluation, nine safety recommendations were forwarded to the Minister of Transport; these recommendations have led to close consultation between the aircraft certification authorities of Canada and the United States and the principal manufacturer of wide-body helicopters.

CONFIDENTIAL AVIATION SAFETY REPORTING PROGRAM

The Confidential Aviation Safety Reporting Program (CASRP), which came into being in 1985, has been continued under the TSB. Since its inception, more than 1,800 reports have been received from the public. The program gives anyone involved in aviation the opportunity to report their safety concerns in confidence. Staff from CASRP use de-identified information from these reports to validate safety deficiencies, which then may form the basis for TSB safety action.

Les constatations de cette enquête ont été transmises à la Federal Aviation Administration des États-Unis qui tente de s'assurer que les normes de sécurité pour le réusinage des moteurs en étoile sont respectées.

Les conclusions que le BST a tirées ont aussi été à la base d'Avis par Transports Canada aux exploitants de ce type d'appareil leur signalant les dangers particuliers et les conséquences fâcheuses d'une maintenance inadéquate.

FACTEURS HUMAINS

Les progrès technologiques ont réduit de manière importante la fréquence et la gravité des défaillances mécaniques à l'origine des accidents de transport. Les enquêtes démontrent que, de nos jours, les facteurs humains causent ou contribuent à la majorité des événements. Les facteurs humains étant liés de manière si fondamentale à la prévention des accidents, il est important que le BST comprenne les circonstances dans lesquelles des opérateurs et autres membres de personnel normaux, en bonne santé, qualifiés, chevronnés et disposant d'un équipement adéquat sont susceptibles de commettre des bévues et des erreurs.

De plus, les enquêteurs du BST doivent toujours être à l'affût de toute indication d'une détérioration de rendement causée par des facteurs médicaux ou physiologiques. Le personnel de la Direction des services médicaux du BST aide les enquêteurs à s'assurer que les essais et analyses en laboratoire sur les tissus humains et les liquides organiques des victimes (membres d'équipage ou passagers) des accidents mortels de transport sont effectués correctement.

Au cours de l'année écoulée, le BST a continué de chercher à mieux comprendre et d'étudier l'influence des divers facteurs humains entourant la majorité des événements de transport. Les facteurs contributifs se retrouvent fréquemment dans des domaines aussi diversifiés que les limites physiques des personnes, les pressions psychologiques extérieures au milieu de travail, l'influence sociologique des collègues, des amis et de la famille, les contraintes de conception de l'équipement, les facteurs environnementaux tels les illusions d'optique de même que les facteurs reliés à la gestion tels les politiques en matière de formation du personnel.

Des lignes directrices relatives aux enquêtes sur le rôle des facteurs humains dans les événements aéronautiques ont été rédigées; on élabore actuellement de pareilles lignes directrices à l'intention des enquêteurs maritimes et ferroviaires. Une liste de références bibliographiques, contenant des articles et des études provenant de divers pays a été créée. Cette liste permet aux enquêteurs de même qu'aux analystes d'avoir facilement accès à des documents sur la performance humaine qui ont été rédigés par des professionnels en la matière. De plus, l'élaboration d'un programme interne de formation du personnel du BST sur la conduite des enquêtes sur la performance humaine se poursuit.

Des spécialistes en performance humaine ont participé à plusieurs enquêtes sur le terrain dans chacun des modes. Plusieurs manquements à la sécurité mettant en cause l'élément humain ont été étayés et les mesures de sécurité adéquates ont été prises.

Le fait que le BST se penche de plus en plus sur les aspects sous-jacents de la performance humaine dans les événements de transport ne se veut aucunement l'excuse de l'incompétence, du manquement au devoir ou d'autres comportements non professionnels de la part de quiconque oeuvre dans le milieu des transports. Bien qu'il soit possible que les organismes législatifs et juridiques aient besoin de déterminer "qui doit être tenu responsable", le BST va plus loin en essayant d'identifier les situations non sécuritaires à être corrigées pour que de tels accidents ne se reproduisent plus.

Gary Kaasboom est capitaine de la marine marchande depuis 1983 et a oeuvré dans le secteur maritime pendant 19 ans avant de se joindre au bureau régional du BST à Richmond Hill (Ontario). Il fait des enquêtes en service nautique sur les Grands Lacs.

ÉTUDES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

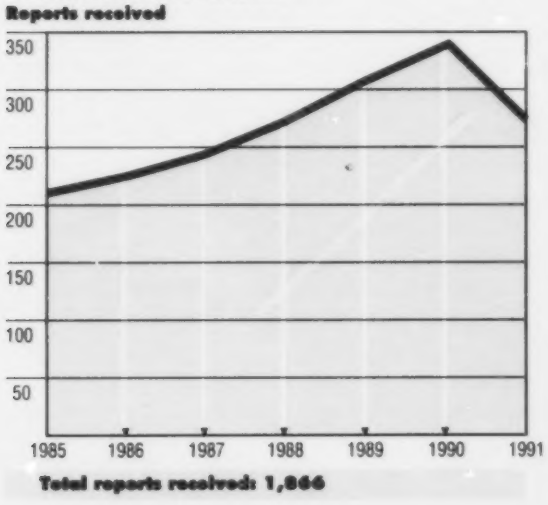
En 1991, les deux études en matière de sécurité dont il était question dans le rapport annuel de l'an dernier se sont poursuivies. Un rapport interne exhaustif sur l'étude portant sur 1 276 accidents mettant en cause des aéronefs amphibies ou munis de flotteurs s'étant produits entre 1976 et 1988 est en préparation. On s'attend à ce que plusieurs recommandations sur la sécurité soient émises en 1992 à la suite du rapport final du Bureau qui donnera le résumé des conclusions, constatera les manquements à la sécurité et proposera des mesures correctives à ce sujet. De plus, un examen des obstacles qui gênent l'évacuation d'urgence des passagers d'aéronefs gros porteurs de catégorie transport a mené à une étude plus approfondie. Un rapport du BST présentera les résultats de cette étude.

Many reports in 1991 focused on excessive or oversized baggage in aircraft cabins, the use of seat-belts in turbulence, excessive crew flight and duty times, aircraft de-icing before flight, and plans to decommission direction finding equipment used at airport towers to locate lost or disoriented aircraft.

Figures 13 and 14 depict CASRP report statistics. As a result of such reports, 3 safety recommendations, 11 Safety Advisories, and 7 Information Letters were forwarded to Transport Canada in 1991.

FIGURE 13

CONFIDENTIAL AVIATION SAFETY REPORTING PROGRAM



Communication plays an essential part in maintaining awareness and promoting the feedback required to make the CASRP a success. The new public awareness program and the advertising campaign in specialized aviation publications have improved the understanding of the program.

Officials from CASRP promoted the program at a number of conferences and airshows, and during visits to airports and flying clubs across Canada. Information packages regarding the CASRP were distributed to many airports, flying clubs and organizations which could not be visited personally.

The quarterly newsletter, Insight, which has matured to a subscription of 21,000, conveys to its readers the progress which has been made in

FIGURE 14

CONFIDENTIAL REPORTS RECEIVED IN 1991

SOURCE \ SUBJECT	Aircraft Operations and Maintenance: Ground	Aircraft Operations and Maintenance: Air	Environment (Weather)	Air Traffic Services	Navigation & Communications	Airport Environment & Facilities	Flight Personnel	Cabin Environment	Regulations	Traffic Conflict/Air	Traffic Conflict/Ground	Publications & Procedures	Other	Totals
Flight Attendants	5	1	0	0	0	2	7	16	12	0	0	4	2	49
Pilots	11	10	3	18	2	17	5	1	5	2	1	11	7	93
Aircraft Maintenance Engineers	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5
Air Traffic Controllers	0	0	2	22	1	3	0	0	1	2	0	0	1	32
Flight Service Specialists	1	0	1	8	0	4	1	0	2	3	0	1	1	22
Passengers	2	3	0	0	0	3	0	16	2	0	0	2	0	28
Others	6	4	0	4	3	7	4	1	4	3	0	2	5	43
Totals	**28**	**18**	**6**	**52**	**6**	**36**	**17**	**34**	**26**	**10**	**1**	**20**	**18**	**272**

Plusieurs autres études en matière de sécurité ont débuté au cours de 1991. Un questionnaire à l'échelle nationale a été envoyé aux pilotes de lignes commerciales; ces derniers pouvaient y faire un rapport sur leurs conditions de travail et les procédures d'exploitation. Plus de 3 000 réponses ont fourni des données normatives sur une vaste gamme de sujets et de questions qui, dans l'avenir, pourraient se révéler inestimables dans le cadre d'enquêtes et d'études en matière de sécurité. Une étude portant sur les accidents au cours desquels des aéronefs commerciaux ont heurté le sol en condition de vol contrôlé a également été amorcée. Au moins six écrasements en vol contrôlé (ÉVC) de ce genre mettant en cause des petits exploitants commerciaux se produisent chaque année. L'analyse préliminaire s'est concentrée sur les instruments de bord, les procédures de l'équipage de conduite ainsi que sur le jugement du pilote ou de l'équipage de conduite.

Par ailleurs, une étude du transport de marchandises dangereuses par rail a également débuté; les premières indications laissent prévoir que de nombreux manquements à la sécurité seront constatés dans le cadre de ce projet. Une étude des problèmes reliés à l'évacuation d'urgence des hélicoptères gros porteurs a été entreprise à la suite d'un acci-dent d'hélicoptère survenu près de Blue River en Colombie-Britannique. Les difficultés d'accès et d'utilisation des issues de secours de même que la transmission aux passagers de ces aéronefs des renseignements essentiels concernant la sécurité ont fait l'objet d'une analyse. Neuf recommandations en matière de sécurité ont été transmises au ministre des Transports à la suite de cette évaluation. Ces recommandations ont amené les autorités responsables de l'homologation des aéronefs au Canada et aux États-Unis ainsi que le principal constructeur d'hélicoptères gros porteurs à se consulter étroitement.

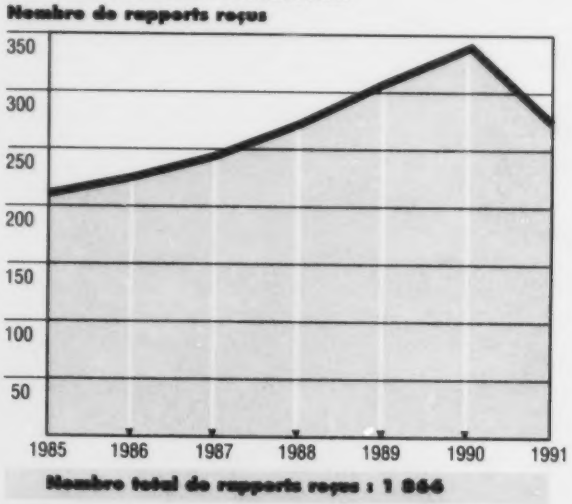
PROGRAMME DE RAPPORTS CONFIDENTIELS SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE

Le BST a continué d'administrer le Programme de rapports confidentiels sur la sécurité aérienne (PRACSA) qui avait été mis sur pied en 1985. Depuis sa création, il a reçu plus de 1 800 rapports venant du public. Le programme permet à toute personne concernée de près ou de loin par la sécurité dans le domaine de l'aviation de faire part, à titre confidentiel, de ses inquiétudes. Pour confirmer des manquements à la sécurité, le personnel du PRACSA utilise des renseignements dépersonnalisés. Le BST peut ensuite prendre des mesures de sécurité qui s'appuient sur cette information.

En 1991, plusieurs rapports ont porté sur la taille et le nombre excessifs des bagages de cabine, l'utilisation des ceintures de sécurité pendant les périodes de turbulence, les temps de vol et de service excessifs de l'équipage de conduite, le dégivrage de l'aéronef avant le vol et le projet de retirer du service les radiogoniomètres utilisés dans les tours de contrôle pour établir la position d'appareils dont le pilote est perdu ou désorienté. Les tableaux 13 et 14 présentent les statistiques des rapports au PRACSA. Suite à ces rapports, 3 recommandations en matière de sécurité, 11 avis de sécurité et 7 lettres d'information ont été envoyés à Transports Canada en 1991.

Fonctionnaire depuis 24 ans, **Cécile Chapman**, Chef du secrétariat, prépare les réunions et les enquêtes publiques du Bureau et donne suite aux demandes d'accès à l'information.

TABLEAU 13
PROGRAMME DE RAPPORTS CONFIDENTIELS SUR LA SÉCURITÉ AÉRIENNE



Les communications jouent un rôle essentiel au succès du PRACSA en continuant d'informer le public de son existence et en favorisant les échanges nécessaires. Le nouveau programme d'information et la campagne de publicité dans les publications spécialisées ont aidé le public à mieux comprendre le programme.

Des représentants du PRACSA ont fait la promotion du programme dans le cadre de nombreuses conférences et de spectacles aériens de même que lors de visites à des aéroports et à des aéroclubs canadiens. Des trousses d'information au sujet

advancing aviation safety as a direct result of their confidential reports. Meetings of the CASRP Consultative Committee (CCC), comprised of representatives of various sectors of the Canadian aviation community, ensured that officials of the program received advice on the best means by which the aviation community can be served.

The CASRP continues to provide the aviation community with a unique means of directly and personally improving aviation safety, in confidence and with confidence. The Board is currently evaluating the means by which confidential reporting programs can be implemented for both the marine and rail/commodity pipeline modes of transport in Canada.

Nautical investigator **Bill McDale** works at our Halifax Regional Office. For 17 of his 40 years in the marine sector, Bill was Master Mariner.

INTERNATIONAL COOPERATION

The extraordinary growth and technological advancements which have taken place in the transportation industry present unique challenges for accident investigators. Increasingly, nations are learning that accident prevention can be enhanced through the sharing of ideas, information, and data.

In 1991, advisers to the European Parliament discussed the feasibility of establishing a multimodal accident investigation agency for Europe in the Netherlands with a Canadian delegation led by the Chairman. The Chairman also met on two occasions with his American counterpart to exchange views on issues of common concern. In addition, a TSB representative was invited to chair a panel before the United Kingdom's Parliamentary Advisory Council for Transport Safety to explore the role of human error in aviation safety.

The TSB enjoys excellent working relationships with its investigative counterparts in many other countries. These have lead to the regular sharing of information, the pooling of data for safety analysis, participation as observers at major investigations, liaison visits, and, in one case, a highly successful exchange of managers.

In addition to frequently sharing data and technological information with the US National Transportation Safety Board, TSB investigators often collaborate with US investigators on accidents and incidents where there are overlapping interests. Marine investigators must work together with their US colleagues on occurrences in contiguous Canada/US waters. TSB rail and air investigators have been invited to participate as observers in US investigations that were of particular interest for the professional development of our investigators. In some cases, Canadian and American investigators have worked side by side as accredited representatives to investigations in a third country, such as the DC-8 accident in Jeddah, Saudi Arabia.

The International Maritime Organization (IMO), in conjunction with the International Labour Organization, is currently reappraising international requirements for the investigation of marine occurrences, and for the gathering of relevant statistical data for marine casualties generally, and for fishing vessels in particular. The TSB is a regular participant in the IMO's proceedings on such issues.

During his visit to Canada to discuss a proposed European Transport Safety Council, Mr. Pieter van Vollenhoven accepted a commemorative plaque from TSB Chaiman, John Stants.

Lors de sa visite au Canada pour discuter de la mise sur pied possible d'un Conseil européen de la sécurité des transports, M. Pieter van Vollenhoven a accepté une plaque commémorative du président du BST, John Stants.

du PRACSA ont été distribuées à plusieurs aéroports, aéroclubs et organismes qui n'ont pas pu être visités.

Aperçu, le bulletin trimestriel qui compte maintenant 21 000 abonnés, rend compte à ses lecteurs des progrès accomplis dans la promotion de la sécurité aérienne grâce à leurs rapports confidentiels. Des réunions du Comité consultatif du PRACSA (CCP), formé de représentants de divers secteurs de l'industrie canadienne de l'aéronautique, ont permis aux employés du programme de jouir de conseils sur la meilleure manière de desservir la collectivité de l'aéronautique.

Le PRACSA représente, pour l'industrie, un moyen unique d'améliorer la sécurité aérienne de manière directe et personnelle, en toute confiance et en toute confidence. Le Bureau évalue actuellement la possibilité de mettre sur pied un programme de rapports confidentiels pour les modes maritime, de productoduc et ferroviaire au Canada.

COOPÉRATION INTERNATIONALE

La vitesse vertigineuse à laquelle la technologie progresse dans l'industrie des transports présente des défis aux enquêteurs sur les accidents. De plus en plus, les nations constatent que les échanges d'idées, d'informations et de données permettent d'accroître la prévention des accidents.

En 1991, des conseillers du Parlement européen ont discuté la possibilité de mettre sur pied un organisme multimodal d'enquête sur les accidents de transport à l'échelle européenne qui serait situé aux Pays-Bas et auquel une délégation canadienne, avec le président à sa tête, participerait. À deux reprises, le président a rencontré son homologue américain pour discuter de certains sujets d'un intérêt commun. De plus, un représentant du BST a été invité à présider un groupe d'experts qui ont discuté du rôle de l'erreur humaine dans la sécurité aérienne devant le Parliamentary Advisory Council for Transport Safety du Royaume-Uni.

Le BST jouit d'excellents rapports de travail avec les organismes d'enquête de plusieurs autres pays. Ces rapports ont mené à des échanges d'information, une mise en commun des données pour des analyses de sécurité, une participation à des enquêtes importantes à titre d'observateurs, des visites de liaison et, dans un cas particulier, à un échange de directeurs des plus réussis.

En plus d'échanger fréquemment des données et des renseignements d'ordre technique avec le National Transportation Safety Board des États-Unis, il arrive souvent que les enquêteurs du BST collaborent avec les enquêteurs américains à des enquêtes sur des accidents et des incidents où leurs intérêts se chevauchent. Les enquêteurs sur les

Pilote d'hélicoptère et titulaire d'un diplôme en science et en éducation, **Richard Brousseau** a travaillé au siège social à la Direction des enquêtes aéronautiques, avant de se diriger vers le bureau régional de Vancouver.

TABLEAU 14

NOMBRE DE RAPPORTS CONFIDENTIELS REÇUS EN 1991

SOURCE \ SUJET	Sol	Air	Exploitation et entretien des aéronefs	Environnement (météorologie)	Services de la circulation aérienne	Navigation et communications	Conditions à l'aéroport et installations	Equipe de conduite	Conditions dans la cabine	Règlements	Irrégularités de la circulation - Air	Irrégularités de la circulation - Sol	Publications et procédures	Autres	Totaux
Agents de bord	5	1	0	0	0	2	7	16	12	0	0	4	2		49
Pilotes	11	10	3	18	2	17	5	1	5	2	1	11	7		93
Techniciens d'entretien d'aéronef	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		5
Contrôleurs de la circulation aérienne	0	0	2	22	1	3	0	0	1	2	0	0	1		32
Spécialistes de l'information de vol	1	0	1	8	0	4	1	0	2	3	0	1	1		22
Passagers	2	3	0	0	0	3	0	16	2	0	0	2	0		28
Autres	6	4	0	4	3	7	4	1	4	3	0	2	5		43
Totaux	28	18	6	52	6	36	17	34	26	10	1	20	18		272

Nicole Rash is a data analyst with the Informatics Division. She is responsible for audit and retrieval from the TSB safety data bank.

Worldwide standards for aviation accident investigations are governed by international agreements through the International Civil Aviation Organization (ICAO). As regular participants in ICAO's Flight Safety and Human Factors Study Group, TSB representatives have played an active role in the development of several ICAO safety digests on various aspects of human factors. This year, TSB staff drafted a digest for ICAO on how to investigate the human performance aspects of an occurrence.

The TSB has developed expertise in the field of on-board data recorders; several countries sought assistance in 1991 to analyze the data on flight recorders from accidents which they were investigating. By cooperating with other countries, the TSB has continued to develop its capabilities. Thus, a TSB representative has been able to participate as a member of a European Civil Aviation Electronics (EUROCAE) Working Group in the development of minimum operational performance specifications for the next generation of flight data recorders and cockpit voice recorders (FDR/CVR).

In the fall of 1991, TSB personnel attended the annual conference of the International Society of Aviation Safety Investigators (ISASI), in Australia; they presented papers on the TSB's new occurrence classification system, on FDR/CVR technology, and on safety management.

The Board is confident that such international cooperation is essential if the TSB is to meet tomorrow's challenges.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

The Canada Labour Code enunciates the legal requirements for occupational safety and health (OSH). The TSB's program is administered through a network of committees and safety officers. The nature of the Board's work involves periods of intense activity, with resultant physical and emotional stress, for those employees who are called upon to investigate occurrences in the field. Personnel who are primarily engaged in office work are also concerned with OSH. To overcome these work-related difficulties, certain employees receive training in such specialty areas as post-traumatic stress disorder, cardio-pulmonary resuscitation, wilderness survival, and recognition and handling of dangerous goods. In addition, to protect the investigators from exposure to the diverse risks around the world to which they may eventually be exposed, the TSB is updating its standards for periodic medicals and immunizations against communicable diseases.

As part of the TSB's OSH awareness program, all employees are sent the Transport Canada Healthline bulletin as well as feedback on occurrences experienced by TSB staff. There is also a regular article published in IntraModal, the TSB's employees' newsletter. Specialists are invited to provide TSB staff with information on such topics as site safety, blood pressure, and back care.

The TSB is confident that, with this active approach and with the continuing development of safety standards, it will reduce the risk of accidents in the workplace to an absolute minimum.

Students from the World Maritime University with TSB investigators during their Canadian visit.

Des étudiants de la World Maritime University accompagnés d'enquêteurs du BST lors de leur visite au Canada.

événements maritimes doivent travailler de concert avec leurs collègues américains lorsque les événements surviennent dans les eaux contigües du Canada et des États-Unis. Des enquêteurs sur les événements ferroviaires et aéronautiques ont été invités à participer à titre d'observateurs à des enquêtes sur des accidents survenus aux États-Unis présentant un intérêt particulier pour le perfectionnement de nos enquêteurs. Dans certains cas, des enquêteurs canadiens et américains ont travaillé côte à côte à titre de représentants accrédités lors d'enquêtes menées à l'étranger, comme dans le cas de l'accident qui s'est produit à Djedda en Arabie Saoudite mettant en cause un DC-8.

L'Organisation maritime internationale (O.M.I.) conjointement avec l'Organisation internationale du travail (O.I.T.) passent actuellement en revue les exigences internationales pour la conduite des enquêtes sur les événements maritimes, et pour la saisie de données statistiques pertinentes pour les événements maritimes en général et pour les bateaux de pêche en particulier. Le BST participe régulièrement aux débats de l'O.M.I. sur de telles questions.

À l'échelle mondiale, les normes d'enquêtes sur les accidents aéronautiques sont déterminées par des ententes internationales conclues par l'entremise de l'Organisation de l'aviation civile internationale (O.A.C.I.). En tant que participants au Groupe d'étude sur la sécurité du vol et les facteurs humains de l'O.A.C.I., des représentants du BST ont joué un rôle prépondérant dans le développement de nombreux abrégés sur la sécurité portant sur divers aspects des facteurs humains. Cette année, du personnel du BST a rédigé un abrégé pour l'O.A.C.I. sur la façon d'enquêter les facteurs influançant la performance humaine lors d'un événement.

Le BST a également acquéri de l'expertise dans le domaine des enregistreurs de données de bord; son aide a donc été sollicitée pour analyser les données des enregistreurs de vol dans le cadre d'enquêtes sur des accidents menées par divers pays. Cette collaboration avec d'autres pays a permis au BST de continuer à parfaire ses capacités. Ainsi, un représentant du BST a participé, en tant que membre d'un groupe de travail de l'aviation civile européenne (EUROCAE) sur l'électronique, au développement de spécifications de performance opérationnelle minimums pour la prochaine génération d'enregistreurs de données de vol et d'enregistreurs phoniques (FDR/CVR).

À l'automne 1991, des employés du BST ont participé à la conférence annuelle de l'Association internationale des enquêteurs de la sécurité aérienne (ISASI) qui s'est tenue en Australie et ils y ont présenté des communications sur le nouveau système de classification des événements du BST, sur la technologie des FDR/CVR et sur la gestion de la sécurité.

Le Bureau est convaincu qu'une telle coopération internationale est essentielle pour que le BST puisse relever les défis que l'avenir lui réserve.

SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Le Code canadien du travail énonce les exigences statutaires en matière de santé et de sécurité au travail (SST). Un réseau de comités et de responsables de la sécurité s'assure de faire respecter la réglementation au BST.

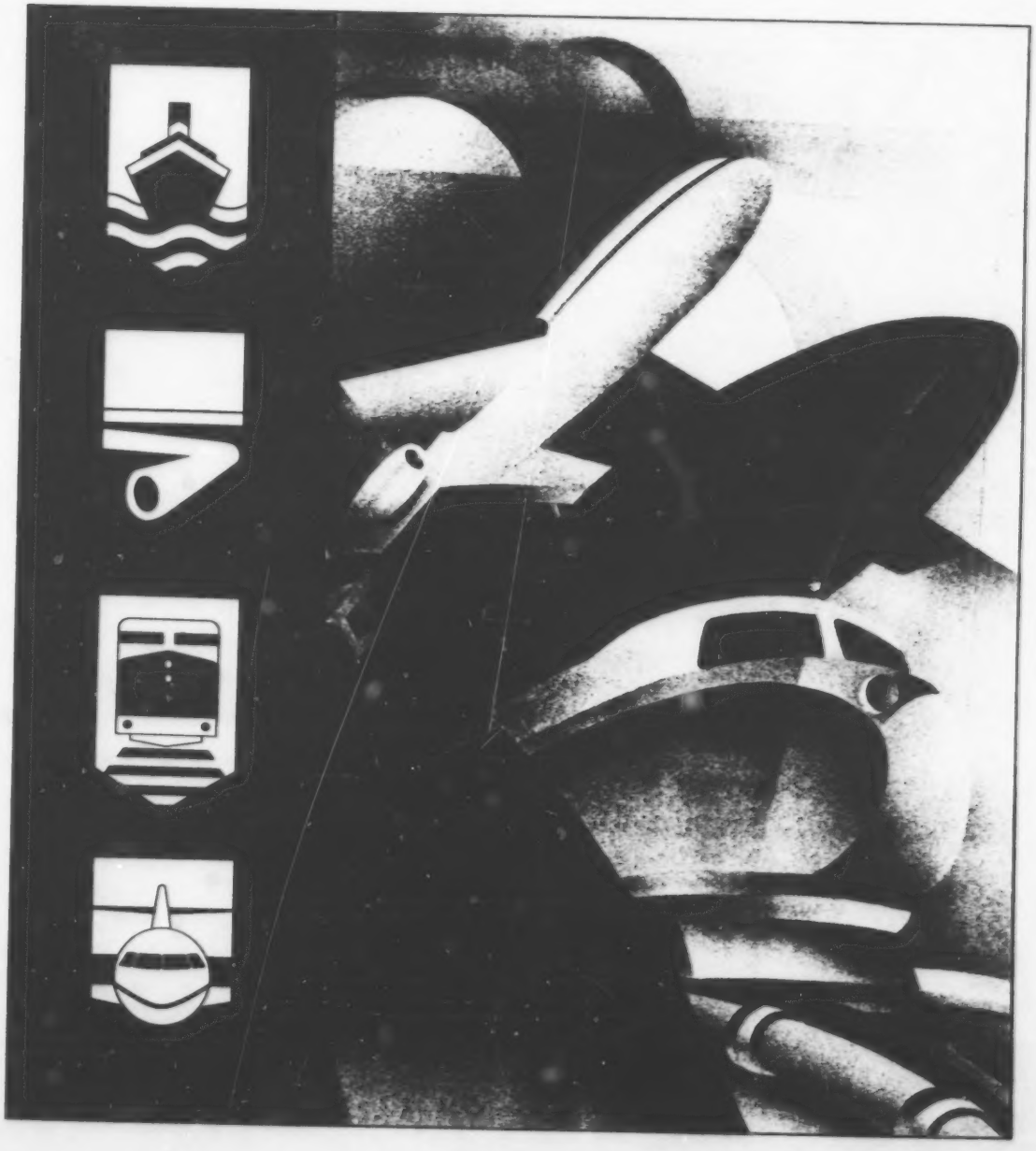
Les activités du Bureau comportent, de par leur nature, des périodes d'activité intense entraînant un stress physique et émotif pour les employés qui sont appelés à travailler sur les lieux d'un accident. Les personnes dont les fonctions sont surtout administratives s'intéressent également aux questions relatives à la SST. Pour pallier aux difficultés reliées à leur travail, certains employés reçoivent de la formation dans des domaines tels que les troubles de stress post-traumatique, la réanimation cardio-respiratoire, la survie en forêt de même que l'identification et la manipulation des matières dangereuses. De plus, le BST a mis à jour les normes relatives à son programme d'examens médicaux périodiques et d'immunisation contre les maladies contagieuses afin de protéger les enquêteurs contre les divers risques auxquels ils peuvent s'exposer où qu'ils se trouvent au monde.

Dans le cadre de son programme de sensibilisation à la SST, tous les employés du BST reçoivent le Bulletin de santé de Transports Canada de même que différents rapports sur des accidents dont les employés ont été victimes. De plus, une chronique sur le sujet paraît dans IntraModal, le bulletin des employés du BST. Des spécialistes fournissent aux employés du BST des renseignements sur des sujets tels que la sécurité sur les lieux de travail, la tension artérielle et les soins du dos.

Le BST est confiant que, grâce à cette attitude dynamique et à l'élaboration continuelle de normes en matière de sécurité, les risques d'accidents sur les lieux de travail seront réduits au minimum.

Ingénieur en mécanique, **Harry Hill** a travaillé à Transports Canada pendant 11 ans avant de se joindre au bureau régional d'enquêtes aéronautiques de Winnipeg en 1985. Il prépare des rapports sur les aspects opérationnels des événements aéronautiques.

APPENDICES » ANNEXES



APPENDICES

A. Safety Recommendations Approved in 1991 92

B. Marine Occurrence Statistics — 1982-1991

Accidents, Incidents, Fatalities, Injuries, and Vessels Lost

Table B-1 Fatalities and injuries 102
Table B-2 Canadian commercial vessels 102
Table B-3 Canadian fishing vessels 104
Table B-4 Foreign flag vessels 104

C. Commodity Pipeline Occurrence Statistics —1982-1991

Table C-1 Occurrences by type 106

D. Railway Occurrence Statistics —1982-1991

Table D-1 Occurrences by type 106
Table D-2 Occurrence fatalities by type 108
Table D-3 Occurrence injuries by type 108
Table D-4 Occurrences by province/region 110

E. Aviation Occurrence Statistics — 1982-1991

Canadian-Registered Aircraft

Table E-1 Occurrences and fatalities 110
Table E-2 Occurrences by province/region 112
Table E-3 Occurrences and rates involving fixed-wing and rotary wing aircraft 112
Table E-4 Occurrences involving ultralight aircraft 114

Foreign-Registered Aircraft

Table E-5 Occurrences involving foreign aircraft in Canada 114

F. Organizational Chart 116

G. TSB Offices 118

ANNEXES

A. Recommandations en matière de sécurité approuvées en 1991 93

B. Statistiques des événements maritimes — 1982-1991

ACCIDENTS, INCIDENTS, MORTS, BLESSÉS ET NAVIRES PERDUS

Tableau B-1 Morts et blessés 103
Tableau B-2 Navires de commerce canadiens 103
Tableau B-3 Bateaux de pêche canadiens 105
Tableau B-4 Navires de pavillon étranger 105

C. Statistiques des événements de productoduc — 1982-1991

Tableau C-1 Nombre d'événements par type 107

D. Statistiques des événements ferroviaires — 1982-1991

Tableau D-1 Nombre d'événements par type 107
Tableau D-2 Nombre de morts par type 109
Tableau D-3 Nombre de blessés par type 109
Tableau D-4 Nombre d'événements par province/région 111

E. Statistiques des événements aéronautiques — 1982-1991

AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

Tableau E-1 Nombre d'événements et de morts 111
Tableau E-2 Nombre d'événements par province/région 113
Tableau E-3 Nombre et taux d'événements — Aéronefs à voilure fixe et aéronefs à voilure tournante 113
Tableau E-4 Nombre d'événements — Avions ultra-légers 115

AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER

Tableau E-5 Nombre d'événements survenus au Canada mettant en cause des aéronefs immatriculés à l'étranger 115

F. Organigramme 117

G. Bureaux du BST 118

Safety Recommendations Approved in 1991

OCCURRENCE	SUBJECT	RECOMMENDATION
Canadian Pacific Train Extra 1841 East Train/pedestrian accident Mile 2.4, Ellwood Subdivision Ottawa, Ontario 24 May 1990	Trespassing	The Department of Transport establish minimum standards for the type, location and requirement for fencing along railway rights-of-way approaching railway bridges and any other areas where frequent pedestrian incursions are known. TSB R91-01
		The Department of Transport take whatever measures are necessary to ensure that law enforcement officers have the necessary legal basis to take deterrent action against unauthorized persons on railway rights-of-way or trestles. TSB R91-02
Safety Concern; Flight attendant duties during periods of turbulence	Turbulence: non-safety-related duties	The Department of Transport accelerate amendment of ANO Series II, No. 2, so as to prohibit the conduct of non-safety-related duties by flight attendants when turbulence is anticipated. TSB A91-01
	Turbulence: passenger safety	The Department of Transport ensure that In-charge Flight Attendants have the authority to take whatever steps are necessary to ensure the safety of the passengers when unanticipated turbulence is experienced. TSB A91-02
	Turbulence: seat belt sign	The Department of Transport establish standards to be followed by all air carriers as to what is to occur when the seat-belt sign is turned "on", and ensure that passengers are made aware of that standard. TSB A91-03

Recommandations approuvées en 1991

ACCIDENT	SUJET	RECOMMANDATION
Canadien Pacifique Train facultatif No 1841 est Accident train/piéton Point milliaire 2,4 Subdivision d'Ellwood Ottawa (Ontario)	Intrus	Le ministère des Transports établisse des normes minimales concernant le type et l'emplacement des clôtures nécessaires le long des emprises des chemins de fer proches des ponts ferroviaires et à tout autre endroit où les fréquentes incursions de piétons sont connues. BST R91-01
		Le ministère des Transports prenne les mesures nécessaires afin que les policiers, en place pour faire respecter les lois, puissent avoir les moyens de les faire appliquer contre toute personne non autorisée sur les emprises des chemins de fer ou les ponts à chevalets. BST R91-02
Préoccupations liées à la sécurité : Tâches des agents de bord durant des périodes de turbulence	Turbulence : tâches non reliées à la sécurité	Le ministère des Transports accélère le processus de modification de l'ONA no 2 de la série II afin d'interdire aux agents de bord d'exécuter des tâches non reliées à la sécurité lorsque de la turbulence est prévue. BST A91-01
	Turbulence : sécurité des passagers	Le ministère des Transports s'assure que les chefs de cabine aient le pouvoir de prendre les mesures qui s'imposent pour assurer la sécurité des passagers lorsque l'appareil traverse une zone de turbulence imprévue. BST A91-02
	Turbulence : consigne lumineuse "bouclez vos ceintures"	Le ministère des Transports établisse des normes, qui devront être respectées par tous les transporteurs aériens, afin d'indiquer la procédure à suivre lorsque la consigne lumineuse "bouclez vos ceintures" est allumée, et que les passagers soient mis au courant de ces normes. BST A91-03

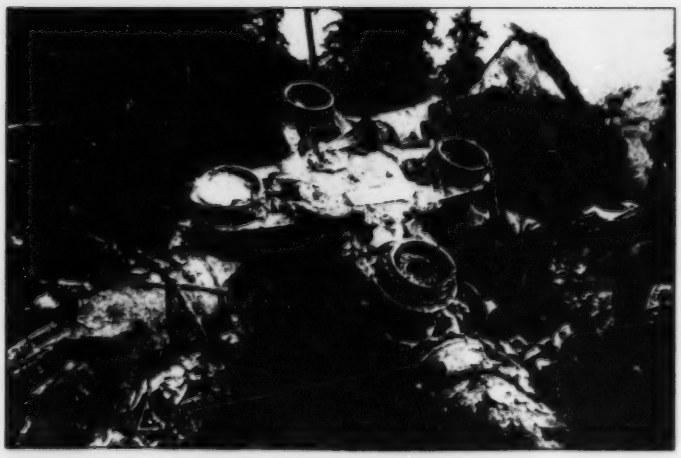
OCCURRENCE	SUBJECT	RECOMMENDATION
Safety Study; Emergency egress from Bell manufactured, wide-body helicopters	Passenger access to emergency exits	The Department of Transport take measures to improve passenger access to the emergency exits of Bell models 204, 205, 212, 214 and 412 helicopters when the aircraft is resting on its side. TSB A91-04
		The Department of Transport sponsor modifications to the design standards for egress from wide-body helicopters with regulatory officials from the countries of the principal manufacturers of helicopters. Such modified design standards should include tests to ensure that passengers can quickly access an emergency exit when the aircraft is resting on its side. TSB A91-05
	Emergency exit handle covers	The Department of Transport ensure that existing emergency exit handle covers on all Canadian Bell models 204, 205, and 212 helicopters be examined immediately to confirm that the correct installation hardware is being used, and that a functional check be carried out immediately on emergency exit handle covers of these aircraft models to confirm that the handle covers can be removed in an emergency. TSB A91-06
		The Department of Transport sponsor the incorporation of a mandatory functional check of the emergency exit handle cover in the required periodic maintenance schedule for Canadian Bell models 204, 205, and 212 helicopters currently equipped with emergency exit handle covers. TSB A91-07

ACCIDENT	SUJET	RECOMMANDATION
Étude en matière de sécurité : L'évacuation d'urgence dans les hélicoptères gros porteurs de Bell	Accès des passagers aux issues de secours	Le ministère des Transports prenne des mesures visant à améliorer l'accès des passagers aux issues de secours des hélicoptères Bell 204, 205, 212, 214 et 412 lorsque ces appareils sont renversés sur le côté. BST A91-04
		Le ministère des Transports incite les responsables de la réglementation des pays où se trouvent les principaux constructeurs d'hélicoptères à apporter des modifications aux normes de conception relatives à l'évacuation des hélicoptères gros porteurs. Les normes de conception ainsi modifiées devraient comprendre des essais visant à garantir que les passagers seront capables d'atteindre une issue de secours après le renversement de l'appareil sur le côté. BST A91-05
	Couvercles des poignées des issues de secours	Le ministère des Transports prenne des mesures pour assurer l'examen immédiat des couvercles actuels des poignées des issues de secours de tous les hélicoptères Bell 204, 205 et 212 immatriculés au Canada de façon à confirmer l'utilisation de bonnes pièces de fixation et que des mesures soient prises pour assurer la réalisation immédiate d'un essai fonctionnel des couvercles des poignées des issues de secours de ces appareils de façon à confirmer la possibilité d'enlever ces couvercles en cas d'urgence. BST A91-06
		Le ministère des Transports encourage l'ajout d'une vérification fonctionnelle obligatoire des couvercles de poignée d'issue de secours lors des opérations obligatoires d'entretien planifié des hélicoptères Bell 204, 205 et 212 immatriculés au Canada qui sont actuellement munis de couvercles de poignée d'issue de secours. BST A91-07

OCCURRENCE	SUBJECT	RECOMMENDATION
Safety Study; Emergency egress from Bell manufactured, wide-body helicopters	Emergency exit handle covers	The Department of Transport sponsor modifications to the existing design of the emergency exit handle access system on Bell models 204, 205, 212, and 214 helicopters that are currently equipped with emergency exit handle covers, to ensure that the emergency exit handles can consistently and easily be accessed. TSB A91-08 The Department of Transport immediately require Canadian operators of Bell models 205A1 and 212 helicopters engaged in heli-skiing or heli-hiking operations to install Bell's optional push-out window emergency exits. TSB A91-09
Safety Study; Emergency egress from Bell manufactured, wide-body helicopters	Emergency exit activation instructions	The emergency exit activation instructions in Bell's model 204, 205, 212, and 214 helicopters currently equipped with emergency exit handle covers be modified, so that passengers will be able to identify quickly the means by which the emergency exit handle can be accessed and activated. TSB A91-10
	Designated safety passenger program	The Department of Transport encourage the adoption of a "designated safety passenger" program among all Canadian helicopter operators engaged in the carriage of large passenger loads, and particularly those engaged in heli-skiing and heli-hiking operations. TSB A91-11
	Pre-flight passenger briefing	Until the changes recommended in TSB A91-08 and 10 are accomplished, the Minister of Transport require Canadian operators of Bell models 204, 205, and 212 helicopters to place particular emphasis, in their pre-flight passenger briefings, on the activation and deployment of emergency exits. TSB A91-12
Voyageur Airways Limited Beechcraft King Air A-100, C-GJUL Chapleau, Ontario 29 November 1988	Flight recorders	The Department of Transport expedite legislation for upgrading the flight recorder requirements for Canadian-registered aircraft. TSB A91-13

ACCIDENT	SUJET	RECOMMANDATION
Étude en matière de sécurité : L'évacuation d'urgence dans les hélicoptères gros porteurs de Bell	Couvercles des poignées des issues de secours	Le ministère des Transports encourage la réalisation de modifications à la conception actuelle des dispositifs d'accès aux poignées des issues de secours des Bell 204, 205, 212 et 214 munis à l'heure actuelle de couvercles de poignée d'issue de secours, de façon à garantir un accès continu et facile aux poignées des issues de secours. BST A91-08
		Le ministère des Transports oblige immédiatement les exploitants canadiens d'hélicoptères Bell 205A1 et 212 servant au transport de skieurs ou de randonneurs à installer les issues de secours optionnelles de Bell munies de fenêtres que l'on peut pousser vers l'extérieur. BST A91-09
	Instructions relatives au fonctionnement des issues de secours	Les instructions relatives au fonctionnement des issues de secours des hélicoptères Bell 204, 205, 212 et 214 actuellement munis de couvercles de poignée d'issue de secours soient modifiées de façon que les passagers puissent comprendre rapidement comment atteindre les poignées des issues de secours et comment les actionner. BST A91-10
	Programme du passager chargé de la sécurité	Le ministère des Transports encourage l'adoption d'un programme intitulé "passager chargé de la sécurité" pour les exploitants canadiens d'hélicoptères qui assurent le transport d'un grand nombre de passagers, notamment ceux qui effectuent le transport de skieurs et de randonneurs. BST A91-11
	Exposé avant vol à l'intention des passagers	Le ministère des Transports exige que les exploitants canadiens d'hélicoptères Bell 204, 205 et 212 soulignent à leurs passagers, au moment de l'exposé avant vol, l'importance des instructions relatives au fonctionnement des issues de secours, et ce jusqu'à ce que les modifications mentionnées dans les recommandations BST A91-08 et BST A91-10 soient exécutées. BST A91-12

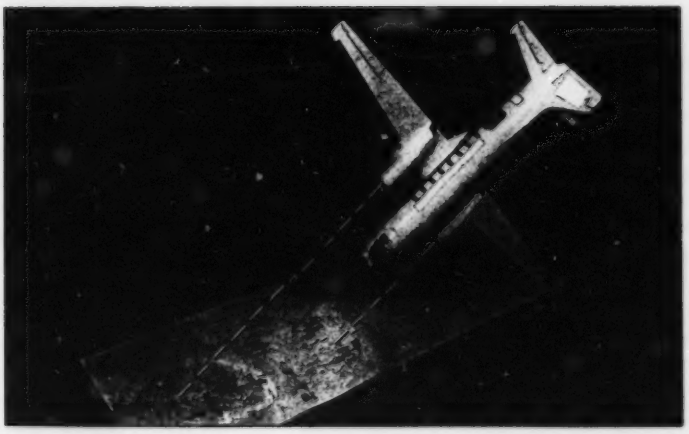
OCCURRENCE	SUBJECT	RECOMMENDATION
Hydra Management Limited Aerospatiale 332C Super Puma (Helicopter) C-GQRL, Quatam River, British Columbia 03 October 1987	Designed life of the flexible mounting plate	The Department of Transport validate Aerospatiale's analysis of the probability of failure of the newly designed mounting plate (P/N 332 A38 0106-20) when used in Canadian heli-logging operations. TSB A91-14
	Flexible mounting plate inspection	The Department of Transport assess alternatives for the inspection of Aerospatiale's flexible mounting plate to find a more rigorous procedure. TSB A91-15
Bradley Air Services Limited British Aerospace HS 748-2B C-GFFA Cheney, Ontario 15 September 1988	Aileron overbalance	The Department of Transport ensure that the HS 748 Maintenance Manual is amended to state that flight testing of the aircraft's aileron system is mandatory following rigging, repair or replacement of an aileron or tab. TSB A91-16
		The Department of Transport ensure that any necessary changes are made in the HS 748 Maintenance Manual procedures so as to minimize the probability of aileron overbalance. TSB A91-17
		The Department of Transport require that, before any aileron handling flight test is conducted, all portions of the aileron system be installed and rigged in accordance with applicable sections of the Maintenance Manual. TSB A91-18
		The Department of Transport ensure that the HS 748 Flight Manual and Crew Manual are amended to include appropriate warnings regarding the possibility of aileron aerodynamic overbalance and procedures to be followed should it be encountered. TSB A91-19



The Board recommended the analysis of the probability of failure of the flexible mounting plate after its investigation of the crash of this Aerospatiale 332C Super Puma.

Le Bureau a recommandé l'analyse de probabilité de rupture de la platine assouplie à la suite de son enquête sur l'écrasement de cet Aérospatiale 332C Super Puma.

ACCIDENT	SUJET	RECOMMANDATION
Voyageur Airways Limited Beechcraft King Air A-100, C-GJUL Chapleau (Ontario) 29 novembre 1988	Enregistreurs de bord	Le ministère des Transports se penche rapidement sur la législation destinée à améliorer les exigences relatives aux enregistreurs de bord des aéronefs immatriculés au Canada. BST A91-13
Hydra Management Limited Aérospatiale 332C Super Puma (hélicoptère) C-GQRL Rivière Quatam (Colombie-Britannique) 3 octobre 1987	Durée prévue de la platine assouplie	Le ministère des Transports valide l'analyse de l'Aérospatiale sur la probabilité de rupture de la nouvelle platine (réf. 332 A38 0106-20) lorsqu'elle sert au transport de billes de bois au Canada. BST A91-14
	Inspection de la platine assouplie	Le ministère des Transports analyse d'autres méthodes pour inspecter la platine assouplie de l'Aérospatiale afin de trouver une méthode plus rigoureuse. BST A91-15
Bradley Air Services Limited British Aerospace HS748-2B C-GFFA Cheney (Ontario) 15 septembre 1988	Surcompensation des ailerons	Le ministère des Transports veille à ce que le manuel d'entretien du HS 748 soit modifié de façon à préciser que l'essai en vol du circuit ailerons est obligatoire après le réglage, le remplacement ou la réparation d'un aileron ou d'un compensateur. BST A91-16 Le ministère des Transports veille à ce que toutes les modifications nécessaires soient apportées aux procédures décrites dans le manuel d'entretien du HS 748 de façon que la probabilité d'une surcompensation des ailerons soit la plus faible possible. BST A91-17



Modèle représentant l'angle dans lequel un British Aerospace HS 748 a percuté le sol à la suite de surcompensation des ailerons.

Model showing the angle at which a British Aerospace HS 748 crashed to the ground following aileron overbalance.

OCCURRENCE	SUBJECT	RECOMMENDATION
Bradley Air Services Limited British Aerospace HS 748-2B C-GFFA Cheney, Ontario 15 September 1988	Manufacturer's recommendations: Letters-to-Operators	The Department of Transport evaluate its review process concerning Letters-to-Operators to ensure the continuing airworthiness and safe operation of Canadian-registered aircraft. TSB A91-20 The Department of Transport clarify the operator compliance requirements with respect to Letters-to-Operators. TSB A91-21
Aklak Air Limited Piper PA-31T3 Sachs Harbour, Northwest Territories (3/8 nautical miles northwest) 22 September 1989	VFR weather minima in uncontrolled airspace	The Department of Transport change the VFR weather minima required for landing fixed-wing aircraft in uncontrolled airspace so that the VFR minima provide a level of safety at least equivalent to that provided by IFR circling minima. TSB A91-22
Transport Air Inc. Piper PA 31-310 Navajo C-FANU Carleton, Quebec 4 mi N 04 April 1989	First Aid Kit	The Department of Transport reconsider the feasibility and practicality of including a first aid kit specifically equipped for post-accident survival in the aircraft survival kit required by Air Navigation Order (ANO) Series V, No. 12. TSB A91-23

The Board issued a recommendation on VFR weather minima after the crash of this Piper PA-31T3 in Sachs Harbour, Northwest Territories.

Le Bureau a émis une recommandation sur les minimums météorologiques VFR à la suite de l'écrasement de ce Piper PA-31T3 à Sachs Harbour (Territoires du Nord-Ouest).

ACCIDENT	SUJET	RECOMMANDATION
Bradley Air Services Limited British Aerospace HS748-2B C-GFFA Cheney (Ontario) 15 septembre 1988	Surcompensation des ailerons	Le ministère des Transports exige que, avant la tenue de tout essai en vol du comportement des ailerons, toutes les composantes du circuit ailerons soient montées et réglées conformément aux rubriques pertinentes du manuel d'entretien. BST A91-18
		Le ministère des Transports veille à ce que le manuel de vol et le manuel de l'équipage du HS 748 soient modifiés de façon à comporter les mises en garde pertinentes relatives à la possibilité de surcompensation aérodynamique des ailerons ainsi que les procédures à suivre en cas de manifestation d'un tel phénomène. BST A91-19
	Recommandations du constructeur : Lettres aux exploitants	Le ministère des Transports évalue son processus d'examen des lettres aux exploitants de façon à garantir un maintien de la navigabilité et une exploitation sûre des aéronefs immatriculés au Canada. BST A91-20
		Le ministère des Transports clarifie les exigences relatives au respect, par les exploitants, des lettres aux exploitants. BST A91-21
Aklak Air Limited Piper PA-31T3 3/8 de mille marin au nord-ouest de Sachs Harbour (Territoires du Nord-Ouest) 22 septembre 1989	Minimums météorologiques VFR dans l'espace aérien non contrôlé	Le ministère des Transports modifie les minimums météorologiques VFR exigés au moment de l'atterrissage d'un aéronef à voilure fixe dans l'espace aérien non contrôlé de façon que les minimums VFR garantissent une marge de sécurité au moins équivalente à celle fournie par les minimums d'approche indirecte IFR. BST A91-22
Transport Air Inc. Piper PA 31-310 Navajo C-FANU 4 mi au nord de Carleton (Québec) 4 avril 1989	Trousse de premiers soins	Le ministère des Transports reconsidère sa position concernant la possibilité et la pertinence d'inclure, dans la trousse de survie d'aéronef exigée en vertu de l'Ordonnance sur la navigation aérienne (ONA) série V, numéro 12, une trousse de premiers soins spécialement adaptée à la survie après un accident. BST A91-23

TABLE B-1

MARINE OCCURRENCES (Pleasure craft excluded) 1982-1991

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
1982	1,127	140	29	212	159	41	144	155
1983	1,098	20	37	220	165	27	154	87
1984	1,050	30	29	215	174	22	163	156
1985	1,040	32	34	154	224	32	213	123
1986	1,043	19	55	130	209	17	195	151
1987	1,008	44	51	114	242	23	233	176
1988	1,063	28	53	98	264	25	256	184
1989	1,172	64	76	112	359	26	355	235
1990	1,202	36	61	158	324	21	324	244
1991	1,041	42	42	111	312	25	291	219

Preliminary: Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

1. *The large increase in deaths in 1982 was due to the sinkings of the American-registered semi-submersible drill rig OCEAN RANGER, with the loss of 84 lives, and of the Russian vessel MEKANIK TARASOV, with the loss of 32 lives, in February.*

2. *The large increase in deaths in 1989 was due to the loss of three vessels and their crews in a winter storm along the east coast in December. They were the Canadian fishing vessel JOHNNY AND SISTERS II with a crew of 8, the Vanuatu-registered general cargo vessel CAPITAINE TORRES with a crew of 23, and the Panamanian general cargo vessel JOHANNA B with a crew of 16.*

TABLE B-2

MARINE OCCURRENCES (Pleasure craft excluded) - CANADIAN COMMERCIAL VESSELS 1982-1991

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
1982	239	12	18	16	60	14	56	48
1983	288	5	5	12	59	8	55	39
1984	357	3	8	18	74	11	67	76
1985	353	4	8	11	106	14	101	66
1986	341	0	29	9	92	7	86	79
1987	346	6	19	15	87	3	85	89
1988	365	3	7	7	103	8	97	83
1989	444	6	43	11	186	6	184	124
1990	442	7	18	18	201	10	199	146
1991	399	8	20	16	170	10	162	101

Preliminary: Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

All Canadian commercial and government vessels excluding fishing vessels.

TABLEAU B-1

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses) 1982-1991

ANNÉE	ACCIDENTS AUX NAVIRES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Navires perdus	Accidents	Morts	Blessés	
1982	1 127	140	29	212	159	41	144	155
1983	1 098	20	37	220	165	27	154	87
1984	1 050	30	29	215	174	22	163	156
1985	1 040	32	34	154	224	32	213	123
1986	1 043	19	55	130	209	17	195	151
1987	1 008	44	51	114	242	23	233	176
1988	1 063	28	43	98	264	25	256	184
1989	1 172	64	76	112	359	26	355	235
1990	1 202	36	61	158	324	21	324	244
1991	1 041	18	42	111	312	25	291	219

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

1. *L'augmentation importante du nombre de morts en 1982 est due aux naufrages de la plate-forme de forage semi-submersible immatriculée aux États-Unis OCEAN RANGER, entraînant 84 pertes de vie, de même que du vraquier soviétique MEKANIK TARASOV, entraînant 32 pertes de vie, au cours du mois de février.*

2. *L'augmentation importante du nombre de morts en 1989 est due à la perte de trois navires ainsi que leur équipage durant une violente tempête hivernale qui s'est abattue sur la côte Est au cours du mois de décembre. Il s'agit du bateau de pêche canadien JOHNNY AND SISTERS II (8 membres d'équipage), du vraquier immatriculé à Vanuatu CAPITAINE TORRES (23 membres d'équipage), ainsi que du vraquier panaméen JOHANNA B (16 membres d'équipage).*

TABLEAU B-2

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses) NAVIRES DE COMMERCE CANADIENS 1982-1991

ANNÉE	ACCIDENTS AUX NAVIRES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Navires perdus	Accidents	Morts	Blessés	
1982	239	12	18	16	60	14	56	48
1983	288	5	5	12	59	8	55	39
1984	357	3	8	18	74	11	67	76
1985	353	4	8	11	106	14	101	66
1986	341	0	29	9	92	7	86	79
1987	346	6	19	15	87	3	85	89
1988	365	3	7	7	103	8	97	83
1989	444	6	43	11	186	6	184	124
1990	442	7	18	18	201	10	199	146
1991	399	8	20	16	170	10	162	101

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

Navires de commerce et du gouvernement, à l'exception des bateaux de pêche.

TABLE B-3

MARINE OCCURRENCES (Pleasure Craft Excluded) - CANADIAN FISHING VESSELS 1982-1991

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
[illegible]	684	10	11	188	52	13	42	71
1983	638	15	19	204	55	6	55	34
[illegible]	498	25	20	195	38	7	33	49
1985	506	27	25	140	67	9	59	29
[illegible]	548	18	26	119	76	3	73	24
1987	493	38	28	97	97	12	88	36
[illegible]	526	22	33	88	101	11	103	52
1989	528	18	26	97	105	14	104	53
[illegible]	579	25	28	137	78	11	74	42
1991	457	9	16	91	97	10	87	43

Preliminary: Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE B-4

MARINE OCCURRENCES (Pleasure Craft Excluded) - FOREIGN FLAG VESSELS 1982-1991

YEAR	SHIPPING ACCIDENTS				ACCIDENTS ABOARD SHIP			INCIDENTS
	Accidents	Fatalities	Injuries	Vessels Lost	Accidents	Fatalities	Injuries	
[illegible]	204	118	0	8	47	14	46	36
1983	172	0	13	4	51	13	44	14
[illegible]	195	2	1	2	62	4	63	31
1985	181	1	1	3	51	9	53	28
[illegible]	154	1	0	2	41	7	36	48
1987	169	0	4	2	58	8	60	51
[illegible]	172	3	3	3	60	6	56	49
1989	200	40	7	4	68	6	67	58
[illegible]	181	4	15	3	45	0	51	56
1991	185	1	6	4	45	5	42	75

Preliminary: Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

1. *The large increase in deaths in 1982 was due to the sinkings of the American-registered semi-submersible drill rig OCEAN RANGER, with the loss of 84 lives, and of the Russian cargo vessel MEKANIK TARASOV, with the loss of 32 lives, in February.*

2. *The large increase in deaths in 1989 was due to the loss of three vessels and their crews in a winter storm along the east coast in December. They were the Canadian fishing vessel JOHNNY AND SISTERS II with a crew of 8, the Vanuatu-registered general cargo vessel CAPITAINE TORRES with a crew of 23, and the Panamanian general cargo vessel JOHANNA B with a crew of 16.*

3. *All foreign flag vessels involved in marine occurances required to be reported in accordance with the reporting regulations.*

TABLEAU B-3

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses)
BATEAUX DE PÊCHE CANADIENS 1982-1991

ANNÉE	ACCIDENTS AUX NAVIRES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Navires perdus	Accidents	Morts	Blessés	
[illegible]	684	10	11	188	52	13	42	71
1983	638	15	19	204	55	6	55	34
[illegible]	498	25	20	195	38	7	33	49
1985	506	27	25	140	67	9	59	29
[illegible]	548	18	26	119	76	3	73	24
1987	493	38	28	97	97	12	88	36
[illegible]	526	22	33	88	101	11	103	52
1989	528	18	26	97	105	14	104	53
[illegible]	579	25	28	137	78	11	74	42
1991	457	9	16	91	97	10	87	43

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU B-4

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS MARITIMES (Embarcations de plaisance non incluses)
NAVIRES DE PAVILLON ÉTRANGER 1982-1991

ANNÉE	ACCIDENTS AUX NAVIRES				ACCIDENTS À BORD DE NAVIRES			INCIDENTS
	Accidents	Morts	Blessés	Navires perdus	Accidents	Morts	Blessés	
[illegible]	204	118	0	8	47	14	46	36
1983	172	0	13	4	51	13	44	14
[illegible]	195	2	1	2	62	4	63	31
1985	181	1	1	3	51	9	53	28
[illegible]	154	1	0	2	41	7	36	48
1987	169	0	4	2	58	8	60	51
[illegible]	172	3	3	3	60	6	56	49
1989	200	40	7	4	68	6	67	58
[illegible]	181	4	15	3	45	0	51	56
1991	185	1	6	4	45	5	42	75

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

1. *L'augmentation importante du nombre de morts en 1982 est due aux naufrages de la plate-forme de forage semi-submersible immatriculée aux États-Unis OCEAN RANGER, entraînant 84 pertes de vie, de même que du vraquier soviétique MEKANIK TARASOV, entraînant 32 pertes de vie, au cours du mois de février.*

2. *L'augmentation importante du nombre de morts en 1989 est due à la perte de trois navires ainsi que leur équipage durant une violente tempête hivernale qui s'est abattue sur la côte Est au cours du mois de décembre. Il s'agit du bateau de pêche canadien JOHNNY AND SISTERS II (5 membres d'équipage), du vraquier immatriculé à Vanuatu CAPITAINE TORRES (23 membres d'équipage), ainsi que du vraquier panaméen JOHANNA B (16 membres d'équipage).*

3. *Tout navire battant pavillon étranger mis en cause dans un événement maritime doit en faire rapport conformément aux Règlements.*

TABLE C-1

COMMODITY PIPELINE OCCURRENCES BY TYPE 1982-1991

YEAR	Defective Welds	Material Failures	Third-party Damage	Corrosion	Other*	Total Accidents	Total Fatalities
1982	3	1	8	8	11	31	1
1983	6	2	4	7	14	33	1
1984	4	10	5	6	9	34	0
1985	5	4	6	5	11	31	3
1986	0	5	3	10	10	28	0
1987	3	4	8	8	15	38	0
1988	3	7	6	4	18	38	0
1989	5	12	2	3	26	48	3
1990	0	19	4	6	18	47	0
1991	3	23	8	2	11	47	1

Preliminary. Subject to change.
Source: 1990-1991 Transportation Safety Board of Canada
Pre-1990 National Energy Board of Canada

* *Other accidents: Includes workplace and construction accidents, operator error, earth movements, and other miscellaneous/undetermined causes.*

TABLE D-1

RAILWAY OCCURRENCES BY TYPE 1982-1991

YEAR	Main-track Train Collisions/ Derailments	Other Collisions/ Derailments*	Railway Grade Crossing Accidents	Persons/Other Struck by Rolling Stock	Total Accidents	Millions of Train-miles	Total Accidents per Millions of Train-miles	Dangerous Goods Related Incidents**	Other Incidents	Total Incidents
1982	297	191	691	120	1,299	70.4	18.5	105	172	277
1983	231	168	567	145	1,111	72.6	15.3	288	188	476
1984	230	191	595	138	1,154	77.4	14.9	609	155	764
1985	190	199	606	132	1,127	75.4	14.9	409	160	569
1986	162	211	525	107	1,005	75.1	13.4	457	160	617
1987	142	240	459	114	955	76.3	12.5	473	128	601
1988	111	236	502	129	978	78.1	12.5	473	85	558
1989	121	210	469	97	897	74.6	12.0	407	64	471
1990	108	294	386	98	886	70.0	12.7	426	105	531
1991	107	322	388	103	920	76.3	12.1	605	180	785

Preliminary. Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

* *In 1990, a definitional change was made regarding the classification of derailments/collisions attributed to non-railway private industry. These were sometimes classified as incidents and have now been reclassified as accidents back to 1982.*

** *From 1984 onwards, one leaking car is classified as a single incident. Pre-1984 data include instances when two or more leaking cars found on the same train were grouped into a single incident.*

TABLEAU C-1

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS DE PRODUCTODUC ET DE MORTS PAR TYPE 1982-1991

ANNÉE	Soudures défectueuses	Défaillances des matériaux	Dommages par des tiers	Corrosion	Autres*	Nombre total d'accidents	Nombre total de morts
1982	3	1	8	8	11	31	1
1983	6	2	4	7	14	33	1
1984	4	10	5	6	9	34	0
1985	5	4	6	5	11	31	3
1986	0	5	3	10	10	28	0
1987	3	4	8	8	15	38	0
1988	3	7	6	4	18	38	0
1989	5	12	2	3	26	48	3
1990	0	19	4	6	18	47	0
1991	3	23	8	2	11	47	1

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : 1990-1991 Bureau de la sécurité des transports du Canada
Avant 1990 -Office national de l'énergie

* *Autres : Comprend les accidents sur les lieux de travail et de construction, les erreurs opérationnelles, les mouvements du sol et autres facteurs variés/indéterminés.*

TABLEAU D-1

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS FERROVIAIRES PAR TYPE 1982-1991

ANNÉE	Collisions en voie principale/ Déraillements	Autres collisions/ Déraillements*	Accidents aux passages à niveau	Personnes/Autres heurtés par du matériel roulant	Nombre total d'accidents	Millions de trains-milles	Nombre total d'accidents par millions de trains-milles	Incidents reliés aux marchandises dangereuses**	Autres incidents	Nombre total d'incidents
1982	297	191	691	120	1 299	70,4	18,5	105	172	277
1983	231	168	567	145	1 111	72,6	15,3	288	188	476
1984	230	191	595	138	1 154	77,4	14,9	609	155	764
1985	190	199	606	132	1 127	75,4	14,9	409	160	569
1986	162	211	525	107	1 005	75,1	13,4	457	160	617
1987	142	240	459	114	955	76,3	12,5	473	128	601
1988	111	236	502	129	978	78,1	12,5	473	85	558
1989	121	210	469	97	897	74,6	12,0	407	64	471
1990	108	294	386	98	886	70,0	12,7	426	105	531
1991	107	322	388	103	920	76,3	12,1	605	180	785

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

* *En 1990 un changement de définition est entré en vigueur concernant la classification des déraillements/collisions mettant en cause l'industrie privée non ferroviaire. Ils étaient quelquefois classifiés comme incidents, mais ont maintenant été reclassifiés comme accidents, à partir de 1982.*

** *A partir de 1984, une fuite signalée sur un seul wagon est classée comme un incident. Les statistiques d'avant 1984 regroupent parfois en un seul incident des fuites décelées sur plusieurs wagons d'un même train.*

TABLE D-2

RAILWAY OCCURRENCE FATALITIES BY TYPE 1982-1991

YEAR	Main-track Train Collisions/ Derailments	Other Collisions/ Derailments	Railway Grade Crossing Accidents	Persons/Other Struck by Rolling Stock	Dangerous Goods Related Incidents	Other Incidents	Total
1982	0	4	77	57	0	7	145
1983	6	2	60	52	0	6	126
1984	1	0	70	51	0	2	124
1985	0	4	58	61	0	5	128
1986	24	0	47	44	0	3	118
1987	0	1	50	53	0	2	106
1988	2	0	58	49	0	2	111
1989	0	5	85	49	0	2	141
1990	0	0	47	54	0	1	102
1991	0	0	62	58	0	2	122

Preliminary. Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE D-3

RAILWAY OCCURRENCE INJURIES BY TYPE 1982-1991

YEAR	Main-track Train Collisions/ Derailments	Other Collisions/ Derailments	Railway Grade Crossing Accidents	Persons/Other Struck by Rolling Stock	Dangerous Goods Related Incidents	Other Incidents	Total
1982	215	101	357	62	1	35	771
1983	165	114	285	95	7	56	722
1984	68	89	289	91	5	51	593
1985	35	88	335	74	7	31	570
1986	213	52	246	63	20	36	630
1987	46	42	278	67	6	64	503
1988	65	36	265	83	14	21	484
1989	28	49	286	56	14	43	476
1990	65	50	202	46	8	33	404
1991	71	41	230	58	7	9	416

Preliminary. Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLEAU D-2

ÉVÉNEMENTS FERROVIAIRES - NOMBRE DE MORTS PAR TYPE 1982-1991

ANNÉE	Collisions en voie principale/ Déraillements	Autres collisions/ Déraillements	Accidents aux passages à niveau	Personnes/Autres heurtés par du matériel roulant	Incidents reliés aux marchandises dangereuses	Autres incidents	Nombre total de morts
[illegible]	0	4	77	57	0	7	145
1983	6	2	60	52	0	6	126
[illegible]	1	0	70	51	0	2	124
1985	0	4	58	61	0	5	128
[illegible]	24	0	47	44	0	3	118
1987	0	1	50	53	0	2	106
[illegible]	2	0	58	49	0	2	111
1989	0	5	85	49	0	2	141
[illegible]	0	0	47	54	0	1	102
1991	0	0	62	58	0	2	122

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU D-3

ÉVÉNEMENTS FERROVIAIRES - NOMBRE DE BLESSÉS PAR TYPE 1982-1991

ANNÉE	Collisions en voie principale/ Déraillements	Autres collisions/ Déraillements	Accidents aux passages à niveau	Personnes/Autres heurtés par du matériel roulant	Incidents reliés aux marchandises dangereuses	Autres incidents	Nombre total de blessés
[illegible]	215	101	357	62	1	35	771
1983	165	114	285	95	7	56	722
[illegible]	68	89	289	91	5	51	593
1985	35	88	335	74	7	31	570
[illegible]	213	52	246	63	20	36	630
1987	46	42	278	67	6	64	503
[illegible]	65	36	265	83	14	21	484
1989	28	49	286	56	14	43	476
[illegible]	65	50	202	46	8	33	404
1991	71	41	230	58	7	9	416

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLE D-4

RAILWAY OCCURRENCES BY PROVINCE/REGION 1982-1991

YEAR	ATLANTIC		QUEBEC		ONTARIO		MANITOBA		SASKATCH-EWAN		ALBERTA		BRITISH COLUMBIA		TERRITORIES		TOTAL NO.
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
1982	N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		N/A		1,297
1983	88	8	163	15	403	36	64	6	71	6	162	15	159	14	1	0	1,111
1984	81	7	198	17	358	31	70	6	94	8	171	15	181	16	1	0	1,154
1985	80	7	184	16	357	32	71	6	107	9	162	15	165	15	1	0	1,127
1986	63	6	185	18	383	38	66	7	80	8	112	11	116	12	0	0	1,005
1987	51	5	172	18	348	36	54	6	68	7	142	15	120	13	0	0	955
1988	40	4	172	18	376	38	63	6	82	8	124	13	121	12	0	0	978
1989	41	5	164	18	288	32	78	9	70	8	154	17	102	11	0	0	897
1990	32	4	157	18	302	34	60	7	76	9	140	16	119	13	0	0	886
1991	36	4	151	17	309	35	75	8	89	10	141	16	119	13	0	0	920

Preliminary. Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE E-1

OCCURRENCES AND FATALITIES INVOLVING CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT 1982-1991

YEAR	ACCIDENTS	FATAL ACCIDENTS	FATALITIES	TOTAL HOURS FLOWN	TOTAL ACCIDENT RATE**	FATAL ACCIDENT RATE**
1982	539	62	123	3,668,713	14.6	1.7
1983	510	63	148	3,447,277	14.8	1.8
1984	458	58	120	3,322,200	13.8	1.7
1985	438	40	71	3,256,280	13.5	1.2
1986	471	65	113	3,172,506	14.8	2.0
1987	472	53	97	3,321,519	14.2	1.6
1988	502	50	95	3,500,000*	14.3*	1.4*
1989	487	59	150	3,600,000*	13.5*	1.6*
1990	501	46	87	3,600,000*	13.9*	1.3*
1991	449	62	363	3,200,000*	14.0*	1.9*

Ultralight aircraft excluded.
Preliminary. Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

* *Hours data are as supplied by Statistics Canada. Confirmed hours flown data for 1988 to 1991 are not available. Best estimates indicate that the hours flown will be as shown. If these estimates are confirmed, the accident rate will remain steady at about 14 and the fatal accident rate will rise to about 1.9.*

** *Accident and fatal accident rates are per 100,000 flying hours.*

TABLEAU D-4

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS FERROVIAIRES PAR PROVINCE / RÉGION 1982-1991

ANNÉE	ATLANTIQUE		QUÉBEC		ONTARIO		MANITOBA		SASKATCHEWAN		ALBERTA		COLOMBIE-BRITANNIQUE		TERRITOIRES		NBRE TOTAL
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
1982	s/o		s/o		s/o		s/o		s/o		s/o		s/o		s/o		1 297
1983	88	8	163	15	403	36	64	6	71	6	162	15	159	14	1	0	1 111
1984	81	7	198	17	358	31	70	6	94	8	171	15	181	16	1	0	1 154
1985	80	7	184	16	357	32	71	6	107	9	162	15	165	15	1	0	1 127
1986	63	6	185	18	383	38	66	7	80	8	112	11	116	12	0	0	1 005
1987	51	5	172	18	348	36	54	6	68	7	142	15	120	13	0	0	955
1988	40	4	172	18	376	38	63	6	82	8	124	13	121	12	0	0	978
1989	41	5	164	18	288	32	78	9	70	8	154	17	102	11	0	0	897
1990	32	4	157	18	302	34	60	7	76	9	140	16	119	13	0	0	886
1991	36	4	151	17	309	35	75	8	89	10	141	16	119	13	0	0	920

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU E-1

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS ET DE MORTS - 1982-1991 - AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

ANNÉE	NOMBRE D'ACCIDENTS	NOMBRE D'ACCIDENTS MORTELS	NOMBRE DE MORTS	NOMBRE D'HEURES DE VOL TOTAL	TAUX D'ACCIDENTS**	TAUX D'ACCIDENTS MORTELS**
1982	539	62	123	3 668 713	14,6	1,7
1983	510	63	148	3 447 277	14,8	1,8
1984	458	58	120	3 322 200	13,8	1,7
1985	438	40	71	3 256 280	13,5	1,2
1986	471	65	113	3 172 506	14,8	2,0
1987	472	53	97	3 321 519	14,2	1,6
1988	502	50	95	3 500 000*	14,3*	1,4*
1989	487	59	150	3 600 000*	13,5*	1,6*
1990	501	46	87	3 600 000*	13,9*	1,3*
1991	449	62	363	3 200 000*	14,0*	1,9*

Avions ultra-légers non inclus.
Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

* *Les données concernant les heures de vol sont fournies par Statistique Canada. Les statistiques réelles du nombre d'heures de vol des aéronefs immatriculés au Canada ne sont pas disponibles pour 1988 à 1991. Si ces statistiques sont confirmées, les taux d'accidents demeureront fixes, soit environ 14 pour les accidents et 1,9 pour les accidents mortels.*

** *Les taux d'accidents sont calculés par 100 000 heures de vol.*

TABLE E-2

OCCURRENCES TO CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT BY PROVINCE/REGION 1982-1991

YEAR	ATLANTIC		QUEBEC		ONTARIO		PRAIRIES		BRITISH COLUMBIA		TERRITORIES	
	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents	Accidents	Fatal Accidents
1982	30	2	94	8	129	9	172	17	80	18	28	5
1983	30	3	83	9	131	13	134	9	100	17	19	5
1984	29	5	95	11	111	7	120	13	72	15	25	5
1985	36	2	78	9	118	5	122	10	58	10	21	1
1986	39	2	57	11	138	9	143	20	75	21	17	2
1987	37	5	62	12	111	11	124	11	108	12	28	2
1988	32	3	89	8	133	15	124	8	87	10	28	1
1989	26	2	77	9	118	15	138	6	89	18	26	2
1990	31	0	98	10	120	14	109	5	107	11	31	2
1991	22	2	81	13	101	7	123	19	91	14	20	1

Preliminary: Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE E-3

OCCURRENCES AND RATES INVOLVING FIXED-WING AND ROTARY WING CANADIAN-REGISTERED AIRCRAFT 1982-1991

YEAR	FIXED-WING AIRCRAFT						ROTARY WING AIRCRAFT					
	Number of Aircraft	Flying Hours (millions)*	Accidents	Fatal Accidents	Accident Rate	Fatal Accidents Rate	Number of Aircraft	Flying Hours (millions)*	Accidents	Fatal Accidents	Accident Rate	Fatal Accidents Rate
1982	17,472	3.19	482	55	15.1	1.7	1,072	0.50	54	7	10.8	1.4
1983	16,879	3.01	456	56	15.1	1.9	983	0.43	53	7	12.3	1.6
1984	16,699	2.93	417	55	14.2	1.9	937	0.39	38	3	9.7	0.8
1985	16,584	2.87	384	34	13.4	1.2	899	0.39	52	6	13.3	1.5
1986	17,040	2.79	423	58	15.2	2.1	939	0.38	47	7	12.4	1.8
1987	15,259	2.90	411	42	14.2	1.4	895	0.42	55	9	13.1	2.1
1988	N/A	N/A	438	41	N/A	N/A	N/A	N/A	59	8	N/A	N/A
1989	N/A	N/A	420	50	N/A	N/A	N/A	N/A	59	8	N/A	N/A
1990	N/A	N/A	428	35	N/A	N/A	N/A	N/A	68	8	N/A	N/A
1991	N/A	N/A	381	55	N/A	N/A	N/A	N/A	64	7	N/A	N/A

Preliminary: Subject to change.
* *Source: Statistics Canada. The numbers of aircraft with valid certificates of airworthiness, and the numbers of related flying hours are not available for the years 1988 to 1991.*

TABLEAU E-2

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS PAR PROVINCE / RÉGION 1982-1991
AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

ANNÉE	ATLANTIQUE		QUÉBEC		ONTARIO		PRAIRIES		COLOMBIE-BRITANNIQUE		TERRITOIRES	
	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels	Accidents	Accidents mortels
[illegible]	30	2	94	8	129	9	172	17	80	18	28	5
1983	30	3	83	9	131	13	134	9	100	17	19	5
[illegible]	29	5	95	11	111	7	120	13	72	15	25	5
1985	36	2	78	9	118	5	122	10	58	10	21	1
[illegible]	39	2	57	11	138	9	143	20	75	21	17	2
1987	37	5	62	12	111	11	124	11	108	12	28	2
[illegible]	32	3	89	8	133	15	124	8	87	10	28	1
1989	26	2	77	9	118	15	138	6	89	18	26	2
[illegible]	31	0	98	10	120	14	109	5	107	11	31	2
1991	22	2	81	13	101	7	123	19	91	14	20	1

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU E-3

NOMBRE ET TAUX D'ÉVÉNEMENTS POUR LES AÉRONEFS À VOILURE FIXE ET LES AÉRONEFS À VOILURE TOURNANTE - 1982-1991- AÉRONEFS IMMATRICULÉS AU CANADA

ANNÉE	AÉRONEFS À VOILURE FIXE						AÉRONEFS À VOILURE TOURNANTE					
	Nombre d'aéronefs	Heures de vol (millions)*	Accidents	Accidents mortels	Taux d'accidents	Taux d'accidents mortels	Nombre d'aéronefs	Heures de vol (millions)*	Accidents	Accidents mortels	Taux d'accidents	Taux d'accidents mortels
[illegible]	17 472	3,19	482	55	15,1	1,7	1 072	0,50	54	7	10,8	1,4
1983	16 879	3,01	456	56	15,1	1,9	983	0,43	53	7	12,3	1,6
[illegible]	16 699	2,93	417	55	14,2	1,9	937	0,39	38	3	9,7	0,8
1985	16 584	2,87	384	34	13,4	1,2	899	0,39	52	6	13,3	1,5
[illegible]	17 040	2,79	423	58	15,2	2,1	939	0,38	47	7	12,4	1,8
1987	15 259	2,90	411	42	14,2	1,4	895	0,42	55	9	13,1	2,1
[illegible]	s/o	s/o	438	41	s/o	s/o	s/o	s/o	59	8	s/o	s/o
1989	s/o	s/o	420	50	s/o	s/o	s/o	s/o	59	8	s/o	s/o
[illegible]	s/o	s/o	428	35	s/o	s/o	s/o	s/o	68	8	s/o	s/o
1991	s/o	s/o	381	55	s/o	s/o	s/o	s/o	64	7	s/o	s/o

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
**Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada. Les données pour les aéronefs avec un certificat de navigabilité valide et les données concernant les heures de vol ne sont pas disponibles pour 1988 à 1991.*

TABLE E-4

OCCURRENCES INVOLVING CANADIAN-REGISTERED ULTRALIGHT AIRCRAFT

YEAR	ACCIDENTS	FATAL ACCIDENTS	FATALITIES
1982	6	11	11
1983	24	5	6
1984	60	7	8
1985	48	5	7
1986	52	5	5
1987	42	3	4
[illegible]	29	6	8
1989	37	4	4
[illegible]	39	8	12
1991	41	6	7

Preliminary: Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLE E-5

OCCURRENCES INVOLVING FOREIGN-REGISTERED AIRCRAFT IN CANADA

YEAR	ACCIDENTS	FATAL ACCIDENTS	FATALITIES
[illegible]	22	5	8
1983	22	4	9
[illegible]	36	7	12
1985	29	4	263
[illegible]	26	8	15
1987	41	6	10
[illegible]	26	4	4
1989	26	4	4
[illegible]	25	2	3
1991	30	5	12

Preliminary: Subject to change.
Source: Transportation Safety Board of Canada

TABLEAU E-4

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS - AVIONS ULTRA-LÉGERS IMMATRICULÉS AU CANADA 1982-1991

ANNÉE	ACCIDENTS	ACCIDENTS MORTELS	MORTS
1982	6	11	11
1983	24	5	6
1984	60	7	8
1985	48	5	7
1986	52	5	5
1987	42	3	4
1988	29	6	8
1989	37	4	4
1990	39	8	12
1991	41	6	7

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

TABLEAU E-5

NOMBRE D'ÉVÉNEMENTS SURVENUS AU CANADA METTANT EN CAUSE DES AÉRONEFS IMMATRICULÉS À L'ÉTRANGER 1982-1991

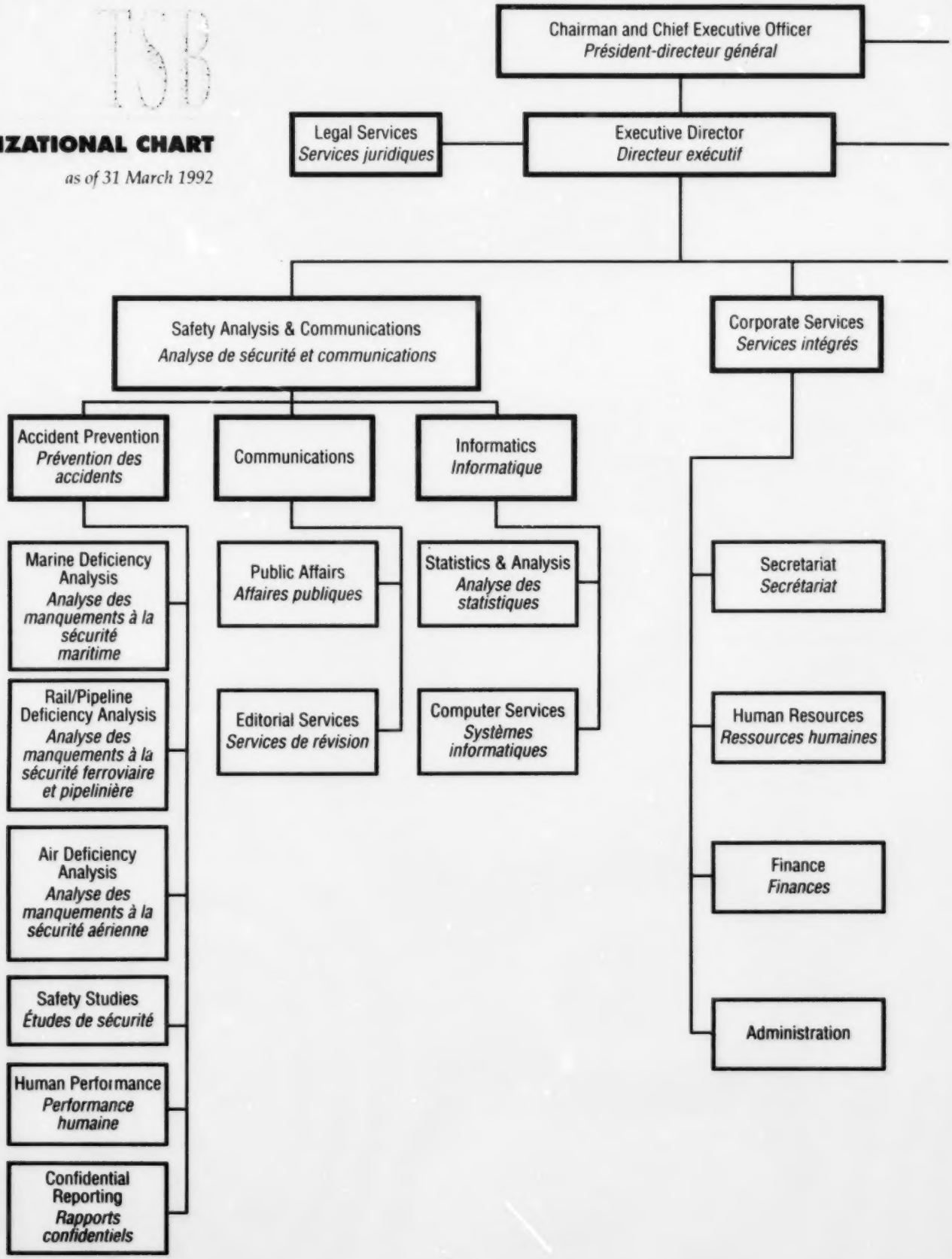
ANNÉE	ACCIDENTS	ACCIDENTS MORTELS	MORTS
1982	22	5	8
1983	22	4	9
1984	36	7	12
1985	29	4	263
1986	26	8	15
1987	41	6	10
1988	26	4	4
1989	26	4	4
1990	25	2	3
1991	30	5	12

Préliminaire : Sous réserve de modifications.
Source : Bureau de la sécurité des transports du Canada

TSB

ORGANIZATIONAL CHART

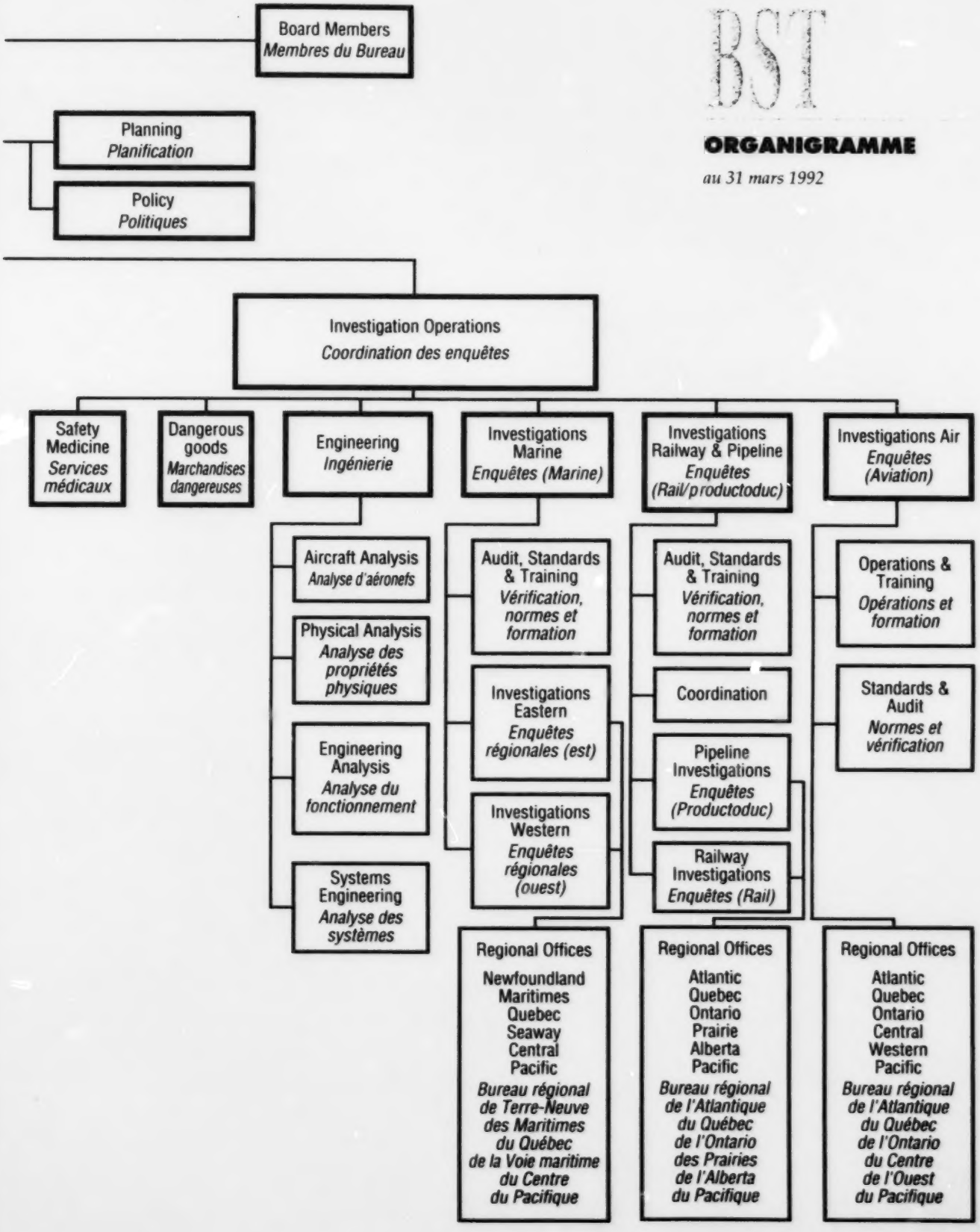
as of 31 March 1992



BST

ORGANIGRAMME

au 31 mars 1992



HEAD OFFICE

Hull, Quebec

Place du Centre
4th Floor
200 Promenade du Portage
Hull, Quebec

Phone	(819) 994-3741
24 Hours	(613) 783-0065
Facsimile	(819) 997-2239
Telex	053-4487

Mailing Address

P.O. Box 9120
Alta Vista Terminal
Ottawa, Ontario
K1G 3T8

Engineering Branch

Engineering Laboratory
Building U-100
NRC Compound, Uplands
Ottawa, Ontario

Phone	(613) 998-8230
24 Hours	(613) 998-3425
Facsimile	(613) 998-5572
Telex	053-4487

ADMINISTRATION CENTRALE

Hull (Québec)

Place du Centre
4e étage
200, promenade du Portage
Hull (Québec)

Tél.	(819) 994-3741
24 heures	(613) 783-0065
Télécopieur	(819) 997-2239
Télex	053-4487

Adresse postale

C.P. 9120
Succursale Alta Vista
Ottawa (Ontario)
K1G 3T8

Direction de l'ingénierie

Laboratoire technique
Édifice U-100
Complexe du Conseil national
de recherches, Uplands
Ottawa (Ontario)

Tél.	(613) 998-8230
24 heures	(613) 994-3425
Télécopieur	(613) 998-5572
Télex	053-4487

REGIONAL OFFICES

St. John's, Newfoundland

Marine
Ground Floor
Bally Rou Place
280 Torbay Road
St. John's, Newfoundland
A1A 3W8

Phone (709) 772-4008
Facsimile (709) 772-5806

Halifax, Nova Scotia

Marine
Park Lane Terraces
4th Floor
5657 Spring Garden Road
Halifax, Nova Scotia
B3J 3R4

Phone (902) 426-2348
24 Hour (902) 426-6030
Facsimile (902) 426-5143

Moncton, New Brunswick

Commodity Pipeline, Railway, Air
175 Edinburgh Drive
Moncton, New Brunswick
E1E 2K9

Phone (506) 851-7141/2
24 Hour (506) 851-7381
Facsimile (506) 851-7467

St. John's (Terre-Neuve)

Marine
Rez-de-chaussée
Place Bally Rou
280, rue Torbay
St. John's (Terre-Neuve)
A1A 3W8

Tél. (709) 772-4008
Télécopieur (709) 772-5806

Halifax (Nouvelle-Écosse)

Marine
Terrasses Park Lane
4e étage
5657, chemin Spring Garden
Halifax (Nouvelle-Écosse)
B3J 3R4

Tél. (902) 426-2348
24 heures (902) 426-6030
Télécopieur (902) 426-5143

Moncton (Nouveau-Brunswick)

Productoduc, rail et aviation
175, chemin Edinburgh
Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1E 2K9

Tél. (506) 851-7141/2
24 heures (506) 851-7381
Télécopieur (506) 851-7467

Dorval, Quebec

Commodity Pipeline, Railway, Air
185 Dorval Avenue
Suite 403
Dorval, Quebec
H9S 5J9

Phone	(514) 633-3246
24 Hour	(514) 663-3246
Facsimile	(514) 633-2944

Quebec City, Quebec

Marine, Commodity Pipeline, Railway
112 Dalhousie Street
Suite 003
Quebec City, Quebec
G1K 4C1

Phone	(418) 648-3576
Facsimile	(418) 648-3656

Richmond Hill, Ontario

Marine, Commodity Pipeline, Railway, Air
23 East Wilmot Street,
Richmond Hill, Ontario
L4B 1A3

Phone	(416) 771-7676/96
	(416) 771-7702
24 Hour	(416) 676-4509
Facsimile	(416) 771-7709

Petrolia, Ontario

Commodity Pipeline, Railway
4163 Petrolia Street
P.O. Box 1599
Petrolia, Ontario
N0N 1R0

Phone	(519) 882-3703/4
Facsimile	(519) 882-3705

Dorval (Québec)

Productoduc, rail et aviation
185, avenue Dorval
Pièce 403
Dorval (Québec)
H9S 5J9

Tél.	(514) 633-3246
24 heures	(514) 663-3246
Télécopieur	(514) 633-2944

Québec (Québec)

Marine, productoduc et rail

112, rue Dalhousie
Pièce 003
Québec (Québec)
G1K 4C1

Tél.	(418) 648-3576
Télécopieur	(418) 648-3656

Richmond Hill (Ontario)

Marine, productoduc, rail et aviation
23, rue Wilmot est
Richmond Hill (Ontario)
L4B 1A3

Tél.	(416) 771-7676/96
	(416) 771-7702
24 heures	(416) 676-4509
Télécopieur	(416) 771-7709

Petrolia (Ontario)

Productoduc et rail
4163, rue Petrolia
C.P. 1599
Petrolia (Ontario)
N0N 1R0

Tél.	(519) 882-3703/4
Télécopieur	(519) 882-3705

Winnipeg, Manitoba

Commodity Pipeline, Railway
702 - 433 Main Street
Winnipeg, Manitoba
R3B 1B3

Phone (204) 983-7293/94
Facsimile (204) 983-0984

Air
355 - 550 Century Street
Winnipeg, Manitoba
R3H 0Y1

Phone (204) 983-5991
Facsimile (204) 983-8026
24 Hour (204) 983-8338

Edmonton, Alberta

Commodity Pipeline, Railway, Air
17803 - 106 A Avenue
Edmonton, Alberta
T5S 1V8

Phone (403) 495-3865
24 Hour (403) 495-3999
Facsimile (403) 495-2079

Calgary, Alberta

Commodity Pipeline, Railway
Sam Livingstone Building
510 - 12th Avenue S. W.
Room 210, P.O. Box 222
Calgary, Alberta
T2R 0X5

Phone (403) 299-3911/2
Facsimile (403) 299-3913

Winnipeg (Manitoba)

Productoduc et rail
433, rue Main, no 702
Winnipeg (Manitoba)
R3B 1B3

Tél. (204) 983-7293/94
Télécopieur (204) 983-0984

Aviation
550, rue Century, no 355
Winnipeg (Manitoba)
R3H 0Y1

Tél. (204) 983-5991
Télécopieur (204) 983-8026
24 heures (204) 983-8338

Edmonton (Alberta)

Productoduc, rail et aviation
106, avenue A, no 17803
Edmonton (Alberta)
T5S 1V8

Tél. (403) 495-3865
24 heures (403) 495-3999
Télécopieur (403) 495-2079

Calgary (Alberta)

Productoduc et rail
Édifice Sam Livingstone
510, 12e avenue S. O.
Pièce 210, C.P. 222
Calgary (Alberta)
T2R 0X5

Tél. (403) 299-3911/2
Télécopieur (403) 299-3913

Richmond, British Columbia

Air
8 - 3071 Number Five Road
Richmond, British Columbia
V6X 2T4

Phone	(604) 666-5826
24 Hour	(604) 666-5826
Facsimile	(604) 666-7230

Vancouver, British Columbia

Marine
100 Park Royal South
Room 409, Kapilano 100
West Vancouver,
British Columbia
V7T 1A2

Phone	(604) 666-4956
Facsimile	(604) 666-1910

Commodity Pipeline, Railway
1310 - 800 Burrard Street
Vancouver, British Columbia
V6Z 2J4

Phone	(604) 666-1998/8297
Facsimile	(604) 666-1267

Richmond (Colombie-Britannique)

Aviation
3071, chemin Number Five, no 8
Richmond (Colombie-Britannique)
V6X 2T4

Tél.	(604) 666-5826
24 heures	(604) 666-5826
Télécopieur	(604) 666-7230

Vancouver (Colombie-Britannique)

Marine
100, Park Royal sud
Pièce 409, Kapilano 100
West Vancouver
(Colombie-Britannique)
V7T 1A2

Tél.	(604) 666-4956
Télécopieur	(604) 666-1910

Productoduc et rail
800, rue Burrard
Pièce 1310
Vancouver (Colombie-Britannique)
V6Z 2J4

Tél.	(604) 666-1998/8297
Télécopieur	(604) 666-1267